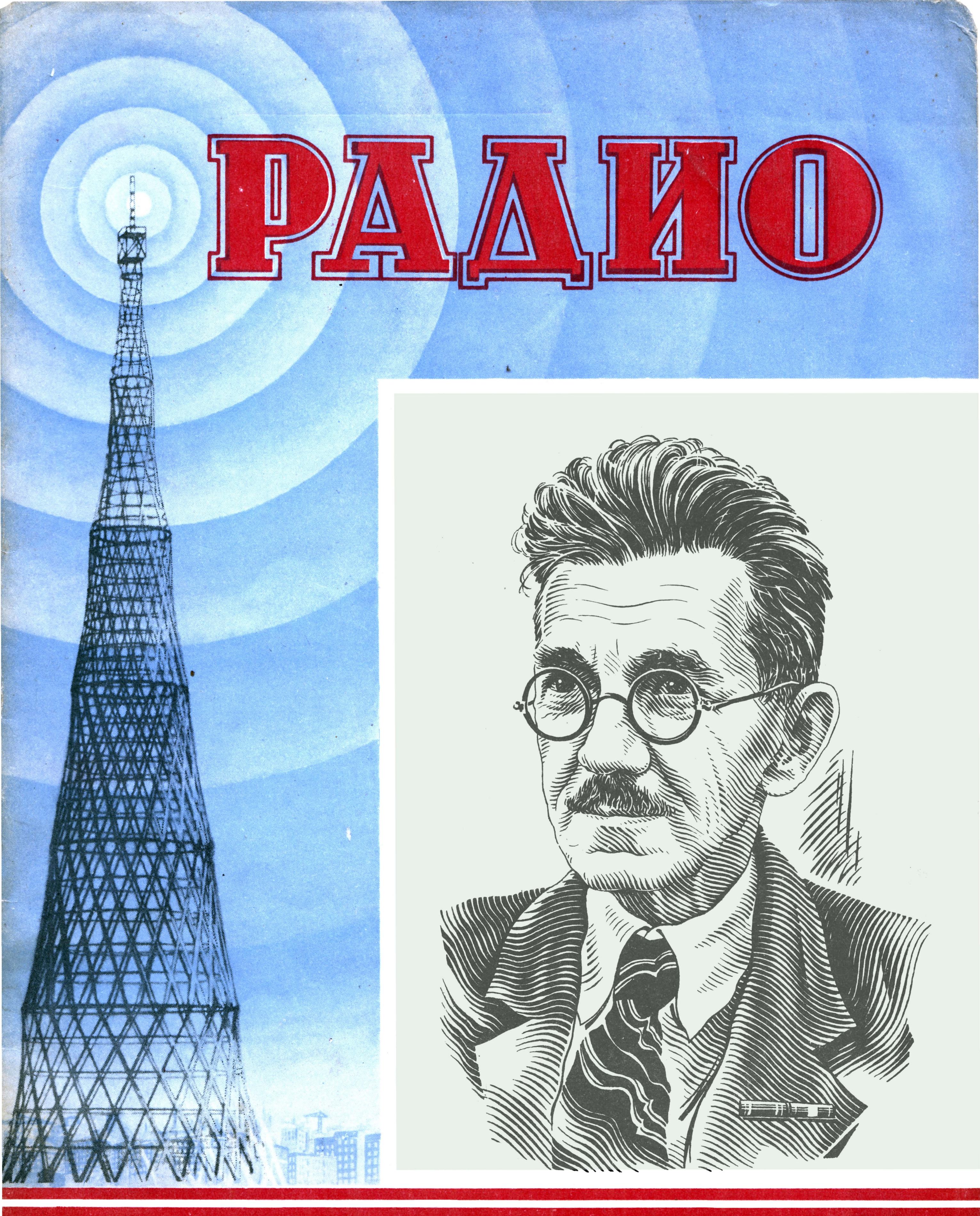


№ 10 1950 г.

Даты советского радио

— Октябрь —

1920 год, октябрь. Через опытную радиотелефонную станцию, созданную в Нижегородской радиолаборатории, проводится из Москвы для Берлина художественная передача и устанавливается выдающийся для того времени мировой рекорд дальности радиовещательной передачи. Обещание немецких радиоспециалистов провести ответную передачу для Москвы не было осуществлено. Германия в то время с этой задачей справиться не могла.

★

1921 год, 1 октября. В Москве началось строительство мощной радиотелефонной станции, которая начала вести передачи меньше, чем через одиннадцать месяцев после начала строительства. Создание этой радиостанции было предпринято по инициативе В. И. Ленина.

★

1921 год, 16 октября. В связи с опытами радиотелефонирования с аэропланов между Лондоном и Брюсселем газета «Правда» отмечает, что подобные опыты у нас начали успешно проводиться значительно раньше и на расстояниях больших, чем расстояние между Лондоном и Брюсселем.

★

1923 год, 28 октября. Газета «Правда» пишет, что несмотря на конкуренцию английских, французских и германских радиотехнических фирм, молодая советская радиопромышленность получила заказ на строительство радиостанций в Иране. Мировая печать вынуждена была признать этот факт, как показатель превосходства советской радиотехники.

★

1924 год, 2 октября Создана всесоюзная государственная организация по проведению радиовещания — «Радиопередача».

★

1924 год, 12 октября. Начались регулярные передачи через Сокольническую радиостанцию, организуемые профсоюзами.



1926 год, 22 октября. Начались регулярные трансляции радиопередач из Москвы по телефонным проводам в другие города страны.

★

1927 год, 1 октября. В печати опубликованы данные о радиофикации; в СССР к этому времени работали в 40 городах радиовещательные станции, более 216 тысяч радиоприемников и столько же трансляционных радиоточек.

★

1927 год, 25 октября. В опубликованных тезисах доклада тов. Молотова на XV съезде ВКП(б) указывается на необходимость обратить особое внимание на развитие сети деревенских радиоустановок.

★

1931 год, октябрь. Начались регулярные телевизионные передачи из Москвы.

Содержание

НА ОБЛОЖКЕ: старейший радиолюбитель Полесья Н. Ф. Гусак.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 10 ОКТЯБРЬ 1950 г.

Издается с 1924 г.

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ

Развернуть подготовку к 9-й Всесоюзной выставке радиолюбителей-конструкторов

Утверждено положение о 9-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов.

Подготовка к выставке происходит в исторические дни, когда советский народ начинает гигантские стройки нашей эпохи — стройки коммунизма — Куйбышевскую и Сталинградскую гидроэлектростанции на реке Волге, Главный Туркменский канал, Каховскую гидроэлектростанцию на реке Днепре, Южно-Украинский канал и Северо-Крымский канал,— осуществляемые по плану великого зодчего коммунизма товарища Сталина.

Эти гигантские стройки — ярчайшее свидетельство могущества социалистического государства, свидетельство невиданно бурного роста нашей социалистической экономики, выдающихся успехов созидательного труда миллионов и миллионов советских людей, пламенных борцов за коммунизм.

Высокая индустриальная мощь нашей страны, неизмеримые преимущества советской социалистической системы дают нам возможность ставить и разрешать такие задачи, которые не под силу ни одному капиталистическому государству.

Весь мир является свидетелем великих дерзаний советского народа. Одухотворенный всепобеждающими идеями марксизма-ленинизма, направляемый партией Ленина — Сталина, ведомый своим мудрым вождем и учителем — великим Сталиным, советский народ перед лицом всего мира выступает как народ созидатель, народ-преобразователь. Его социалистический труд — вдохновляющий пример для всего прогрессивного человечества в борьбе за свободную и счастливую жизнь, за мир во всем мире.

В тот момент, когда американские империалисты вкупе с английскими и другими империалистами раздувают военную истерию, когда американские интервенты бомбят города и села Кореи, наш великий Советский Союз, стоящий во главе лагеря борьбы за мир во всем мире, твердо и уверенно идет по пути строительства коммунизма, заканчивает выполнение послевоенного пятилетнего сталинского плана, направленного на дальнейшее укрепление мощи и процветания нашей отчизны.

Радиолюбители — верные сыны своей социалистической Родины, окруженные вниманием и заботой партии и правительства, всю свою деятельность направляют на то, чтобы своими творческими исканиями двигать вперед радиотехнику, способствовать выполнению одной из важнейших задач, поставленных партией и правительством,— в ближайшие годы завершить в основном сплошную радиофикацию городов и сел, включая отдаленные местности и малонаселенные пункты.

Показу достижений советских радиолюбителей-конструкторов, развитию конструкторской деятельности радиолюбителей, улучшению всей работы организаций и радиоклубов Досарма по пропаганде радиотехнических знаний посвящена 9-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов, проводимая ЦК Досарма совместно с ЦК ВЛКСМ, Министерством промышленности средств связи и Министерством связи СССР.

Прошедшие восемь выставок творчества радиолюбителей явились ярким свидетельством непрерывно растущего мастерства радиолюбителей-конструкторов. Многие сотни участников этих выставок направляли свои творческие усилия на создание аппаратуры, которая способствовала делу радиофикации страны, находила свое применение в народном хозяйстве. Ряд экспонатов, представленных на радиовыставках, получил очень широкую популярность, а многие из них затем были повторены тысячами радиолюбителей.

9-я Всесоюзная радиовыставка должна явиться новым этапом в творческой деятельности радиолюбителей-конструкторов. Это обязывает организации Досарма и выставочные комитеты направить конструкторскую мысль радиолюбителей на разработку конструкций, способствующих дальнейшему развитию нашей советской радиотехники.

Колхозной деревне нужен высококачественный, экономичный и дешевый ламповый приемник, нужен хо-

роший громкоговорящий детекторный аппарат, нужна хорошая и дешевая ветросиловая установка. Принять участие в решении этих задач — дело чести радиолюбителей-конструкторов, участников 9-й выставки.

Готовясь к прошедшим выставкам, радиолюбители-конструкторы недостаточно работали над вопросами применения радиоаппаратуры и радиотехнических методов в народном хозяйстве. А между тем именно здесь радиолюбительское творчество может быть применено с наибольшим успехом. У каждого радиолюбителя есть основная специальность, и поэтому ему легче, чем кому-либо другому, найти полезное применение радиотехнических методов на своем участке работы.

Не менее важной задачей является работа над всемерным упрощением телевизионных устройств, над созданием телевизионных трансляционных узлов, так как это один из путей удешевления телевизионной аппаратуры, охвата большей аудитории телевидением.

Работа над конструированием приемной аппаратуры должна пойти по пути улучшения качества звучания и устранения влияния индустриальных помех.

Очень интересной и важной задачей является применение радиотехники в области автоматики.

Разработка приборов автоматического управления, автоматической подстройки, автоматической сигнализации может быть благодарной темой для радиолюбителя-конструктора, участника 9-й выставки.

Отдельные радиолюбители считают верхом достижения конструирование чрезвычайно сложных радиоустановок, представляющих собой комплекс всевозможных аппаратов. Однако, создавая такую конструкцию, ее автор не учитывает того, что подобная конструкция недоступна для повторения другими радиолюбителями.

Чтобы творчество конструктора служило образцом для других радиолюбителей и могло быть использовано в промышленности, конструкция экспоната должна быть тщательно и всесторонне продумана и технически обоснована. Поэтому достоинство экспоната определяет рациональная разработка конструкции не только отдельных ее узлов, но и каждой отдельной детали.

Значительным недостатком отдельных конструкций прошлых выставок было то, что в основу их были положены интересные идеи, но они так и остались нереализованными из-за плохой конструктивной проработки.

Наибольшую ценность на выставке будут представлять те конструкции, в которых все будет хорошо разработано до последней мелочи.

Право участия в выставке будет предоставлено также тем радиокружкам и отдельным радиолюбителям, которые изготовили наибольшее количество радиоприемников для массовой радиофикации села и систематически следят за их бесперебойной работой. Это решение направлено на дальнейшее поощрение патриотической деятельности советских радиолюбителей, на скорейшее завершение радиофикации нашей страны.

Юные радиолюбители, составляющие огромную, быстро растущую армию энтузиастов радиотехники, должны будут занять одно из основных мест в числе участников выставки, активно способствующих делу массовой радиофикации колхозной деревни.

Инициатива кружка юных радиолюбителей школы села Войково Березанского района, Киевской области, установивших в своем колхозе свыше 500 детекторных приемников, Исаковской школы Смоленской области, школы села Тетлега Харьковской области и многих других школьных радиокружков, неустанно работающих над радиофикацией колхозного села, в дни подготовки к 9-й Всесоюзной выставке радиолюбительского творчества должна получить еще больший размах.

Не менее благодарной явится для юных радиолюбителей, желающих принять участие в выставке, и работа над учебно-наглядными пособиями по радиотехнике.

Наряду с этим юные радиолюбители могут пробовать свои силы и в разработке целого ряда других тем, но при этом и они сами и те, кто будет руководить их работой, должны помнить о том, чтобы эта работа не отразилась на качестве учебы в школе.

Радиоклубы Добровольного общества содействия Армии, станции юных техников, руководители школьных радиотехнических кружков при активном содействии комсомольских и пионерских организаций должны всемерно и повседневно помогать юным радиолюбителям в подготовке конструкций с тем, чтобы их экспонаты были широко и разнообразно представлены на всех районных, городских, областных и республиканских выставках радиолюбительского творчества.

Долг организаций Досарма в период подготовки к 9-й выставке творчества радиолюбителей-конструкторов не ограничиваться работой с отдельными конструкторами, а привлекать к участию в выставке массы радиолюбителей, коллективы радиокружков и секции коротких волн. Здесь большая работа ложится на радиоклубы Досарма и на их конструкторские секции. Именно конструкторские секции должны стать основными центрами помощи радиолюбителям в их подготовке к выставке. Необходимо радиоклубам построить свою работу так, чтобы радиолюбитель, готовящийся к выставке, смог достать в клубе все необходимые ему радиодетали, инструмент и измерительную аппаратуру, а также получить обстоятельную консультацию и помощь.

Нужно сейчас подумать о той помощи, которую необходимо будет оказать радиолюбителям-конструкторам сельских районов. Долг радиолюбителей города — взять шефство над радиолюбителями-конструкторами, живущими на селе, и оказать им всемерную товарищескую помощь и содействие.

Вся подготовка к 9-й выставке должна проводиться по строго разработанному плану, не допуская ни в коем случае самотека. Печальные итоги деятельности некоторых радиоклубов и организаций Досарма во время 8-й радиовыставки наглядно показали, что отсутствие плановости и самотек приводят к весьма плачевным результатам. Именно только этим можно объяснить бездеятельность Одесского радиоклуба, который дал на прошедшую выставку один экспонат. Именно этим же можно объяснить и плохую работу Омского радиоклуба, представившего на 8-ю заочную радиовыставку незначительное количество экспонатов. Ведь мог же Грозненский радиоклуб, не участвовавший в 6-й выставке, представить на 7-ю выставку 6 экспонатов, а на 8-ю выставку — 21 экспонат.

Дело чести работников организаций Досарма и радиоклубов построить свою работу так, чтобы в подготовке к 9-й радиовыставке приняли участие широкие массы радиолюбителей-конструкторов.

Помимо организаций Досарма, на которые возлагается руководящая роль в проведении радиовыставки, значительную помощь должны будут оказать комсомольские организации, органы Министерств связи и промышленности средств связи, а также профсоюзные организации.

Комсомольские организации, оказывая действенную помощь организациям Досарма, должны способствовать привлечению широких масс молодежи в радиолюбительские кружки, к конструкторской работе, к участию в выставках.

Участие Министерств связи и промышленности средств связи должно выражаться прежде всего в технической помощи радиоклубам и радиокружкам. На предприятиях и в учреждениях министерств сосредоточено большое количество замечательных радиоспециалистов, инженеров и техников, обладающих огромным опытом. Если каждый из них проведет в клубе или радиокружке хотя бы только одну лекцию или консультацию, связанную с конструкторской деятельностью радиолюбителей, то результаты не замедлят сказаться.

Большую помощь работники предприятий и учреждений Министерств связи и промышленности средств связи смогут и должны будут оказать также в отборе и оценке экспонатов, представляемых на выставку.

В первые годы советского радиовещания профсоюзные радиокружки играли большую роль в радиофикации и развитии радиолюбительства. Они строили радиостанции и радиоузлы, развертывали массовую учебу по освоению радиотехники, построили тысячи радиоприемников и оборудовали десятки тысяч радиоточек. В числе первых московских радиовещательных станций были станции МГСПС и Союза совторгслужащих. Первые трансляционные узлы были построены МГСПС.

К сожалению, в течение последних лет активность профсоюзов в деле развития радиолюбительства значительно снизилась.

Такое положение терпимо быть не может. Партия и правительство поставили огромные задачи по завершению сплошной радиофикации страны. Долг профсоюзных организаций — принять в этом активное участие, способствуя, в частности, развитию радиолюбительского движения. Оживление деятельности радиокружков в клубах в связи с подготовкой к 9-й радиовыставке должно явиться одним из первых мероприятий профсоюзных организаций, направленных на оживление работы с радиолюбителями.

Для успешного проведения 9-й радиовыставки большое значение будет иметь популяризация условий выставки и рекомендуемых тем радиолюбительских разработок. Здесь должны быть широко использованы местная печать и местное радиовещание. Популяризация условий, а затем показ хода подготовки и проведения выставки должны носить систематический характер.

9-й Всесоюзной радиовыставке должны предшествовать городские выставки. В декабре этого года такие выставки должны быть проведены в Москве, Ленинграде, Киеве, Риге, Львове, Таллине, Свердловске, Новосибирске, Ташкенте, Тбилиси и ряде других городов. Подготовка к ним должна начаться сейчас. Надо добиться, чтобы эти выставки явились демонстрацией роста радиолюбительского творчества, а не собранием отдельных экспонатов, как это имело место в прошлом на отдельных выставках, посвященных Дню радио.

Необходимо также уже сейчас начать подготовку к Всесоюзной технической конференции конструкторов-любителей, которая должна будет состояться в ноябре этого года.

Центральный Комитет Всесоюзного совета добровольного общества содействия Армии специальным постановлением подчеркнул большое значение 9-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов. Всем организациям Досарма предложено широко развернуть пропаганду радиотехнических знаний, активизировать работу радиотехнических кружков и коротковолновых станций.

Подготовка и проведение 9-й выставки должны будут способствовать новому размаху радиолюбительского движения, росту рядов радиолюбителей-конструкторов, созданию новых конструкций, направленных на дело радиофикации, на внедрение радиометодов в народное хозяйство.

В нашей стране открыты широчайшие просторы для творческих дерзаний, для новаторства, для технического прогресса. Величественные планы строительства коммунизма пробуждают у советских людей неиссякаемую энергию, неукротимое стремление итти вперед по пути технического прогресса.

Славная армия советских радиолюбителей приложит все старания к тому, чтобы на 9-й Всесоюзной выставке продемонстрировать новые достижения, направленные на дальнейший рост советской радиотехники, на дальнейшее укрепление мощи и процветание нашей социалистической Родины.

Радиокружки в школах

А. Стахурский,
директор Центральной станции юных техников им. Н. М. Шверника

Советская школа вооружает подрастающее поколение знанием основ наук, воспитывает нашу молодежь в духе животворного советского патриотизма, в духе горячей любви к социалистической Родине, преданности великой партии Ленина — Сталина, готовит активных и образованных строителей коммунистического общества.

Образование и воспитание подрастающего поколения социалистического общества требует использования всех средств и форм педагогической работы. Важнейшая роль, в частности, принадлежит здесь внеклассной работе: она значительно расширяет кругозор школьников, способствует расцвету всех их способностей, развивает инициативу, прививает вкус к исследованиям и творчеству, вырабатывает организаторские навыки.

Основная форма внеклассной работы — кружок. Особенной популярностью среди школьников пользуются радиокружки и вообще занятия радиотехникой. Даже при отсутствии в школе специального радиокружка элементы радиотехники непременно входят в план практической работы кружка юных физиков.

Повышенный интерес школьников к радиотехнике вполне соответствует огромному значению ее в политической и культурной жизни и народном хозяйстве СССР и должен всемерно удовлетворяться. Огромную помощь школе в этом важном деле могут и должны оказать организации Досарма.

Разумеется, любая внеклассная работа только тогда становится важным средством коммунистического воспитания подрастающего поколения, когда она полностью подчинена учебно-воспитательным целям школы, т. е. прививает школьникам социалистическое отношение к учебе и труду, развивает у них пытливость, любознательность, настойчивость и трудолюбие, стремление активно участвовать в жизни школьного коллектива. Этого требуют и постановление Центрального Комитета ВКП(б) «О мерах по устранению перегрузки школьников общественной и другой неучебной работой», и решения XI съезда ВЛКСМ «О работе комсомола в школе». Постановлением ЦК ВКП(б) и изданными в развитие этого постановления приказами министров просвещения РСФСР и союзных республик предусматривается введение общественной и другой неучебной работы в общешкольный план и категорическое запрещение проведения общественными организациями и добровольными обществами массовых мероприятий со школьниками без разрешения директора школы.

Успех работы радиокружка во многом зависит от того, кто будет руководить им. Руководитель школьного кружка должен быть не только технически грамотным человеком, но и воспитателем. Он обязан знать особенности работы с учащимися в зависимости от их возраста, школьные программы по физике, учебный план школы. Это совершенно необходимо, чтобы строить работу на основе интересов и запросов учащихся, но в то же время с учетом их общего развития, бюджета времени, чтобы ни в коем случае не допускать механического перенесения форм и методов работы среди взрослых в работу со школьниками.

В основном руководителями радиокружков являются преподаватели физики, но многие из них совершенно не обладают практическими навыками в области радиотехники (физические основы ее они, конечно, знают). Поэтому райкомы и радиоклубы Досарма совместно с педагогическими кабинетами, институтами усовершенствования учителей и станциями юных техников должны организовать семинары для преподавателей физики.

Руководить школьными радиокружками могут также и активисты Досарма, в частности, учащиеся старших классов, имеющие радиотехническую подготовку. Но в большинстве случаев они не обладают необходимыми знаниями по методике воспитания и обучения. Следовательно, для подготовки и переподготовки руководителей кружков — общественников нужно организовать семинары с педагогическим уклоном, сосредоточив основное внимание на обучении руководителей правильному ведению занятий.

Вопрос о кадрах руководителей для школьных радиокружков и об обмене опытом их работы приобретает первоочередное значение. От решения этого вопроса зависит дальнейшее развитие радиолюбительства в школах. Ведь многие директора школ и преподаватели физики не организуют радиокружки, несмотря на горячее стремление школьников заниматься в таких кружках, так как преувеличивают трудности, связанные с обеспечением практических занятий необходимыми деталями, материалами и т. п. Между тем опыт учителей И. В. Колпашикова (село Тетлега Чугуевского района, Харьковской области), Ю. Д. Миронова (село Долгое Дедиловского района, Тульской области), И. К. Гончарова (село Букрово Великолукской области), В. Ф. Долонова (Красноярский район Куйбышевской области) и многих других служат убедительным доказательством того, какую значительную работу в области радиолюбительства можно проделать, располагая самыми скромными средствами, но умело используя все возможности.

Школьные радиокружки, руководимые названными преподавателями, за несколько лет изготовили и установили в домах колхозников сотни приемников, смонтировали школьные радиоузлы, оборудовали радиоуголки. Особенно ценно в работе этих кружков то, что их действия носят общественно-полезный характер. Ведь если практическая работа кружка направлена только на удовлетворение личных интересов учащихся, на их техническое самоусовершенствование, то такой кружок, разрешая определенные образовательные задачи, в значительно меньшей степени поможет решить важнейшие задачи воспитательного характера. Воспитательная роль кружковой и вообще всей внеклассной работы становится существенной только тогда, когда она направлена на осуществление завета В. И. Ленина: «...все задачи своего учения ставить так, чтобы каждый день в любой деревне, в любом городе молодежь решала практически ту или иную задачу общего труда, пускай самую маленькую, пускай самую простую».

Как правильно организовать работу школьных радиокружков в наступившем 1950—1951 учебном году?

Каждый кружок должен быть однородным по

своему составу. Неправильно, когда занимаются вместе, например, ученики шестых и восьмых классов. Допустимо объединение только учащихся двух смежных классов, например, шестого и седьмого, восьмого и девятого. Занимается кружок один раз в неделю по два часа. Это не исключает возможности самостоятельной работы ученика (или группы учеников) над той или иной конструкцией, но при условии, что эта работа не будет причинять ущерба выполнению домашних заданий. Руководитель должен постоянно следить за школьной успеваемостью членов кружка. Получение кружковцем плохих отметок является основанием для временного отстранения его от занятий в кружке — до исправления плохих отметок.

Занятия в радиокружке проводятся по одной из типовых программ, утвержденных ЦК Досарма. Первая из них — изучение и постройка детекторных радиоприемников — рассчитана на 25 часов, вторая — изучение и постройка ламповых радиоприемников — рассчитана на 50 часов.

В зависимости от конкретных задач, поставленных перед кружком, а также от его материально-технической базы занятия планируются по одному из следующих трех вариантов.

Первый вариант. Допустим, что та или иная школа не имеет возможности обеспечить кружку материально-техническую базу, необходимую для постройки ламповых радиоприемников.

В этом случае занятия проводятся по программе кружка по изучению и постройке детекторных приемников, но, наряду с их постройкой, значительно увеличивается объем практических работ по изготовлению учебно-наглядных пособий (плакатов, действующих макетов-схем, макета грозоотметчика А. С. Попова и его радиостанции и т. п.), а также по экспериментированию с самыми различными типами детекторных приемников и детекторов. При этом время на практические работы соответственно увеличивается на 20—25 часов и, таким образом, программа проходится не за полугодие, а за весь учебный год.

Второй вариант. Школа намечает провести общественно-полезную работу по радиофикации населенного пункта детекторными радиоприемниками. В этом случае в первом полугодии занятия ведутся также по первой программе, а второе полугодие учебного года посвящается изготовлению приемников в более или менее массовом количестве и установке их.

В следующем учебном году кружок занимается по второй программе.

Третий вариант. Школа находится в радиофицированной местности и потребность в изготовлении большого количества детекторных приемников отпадает. Кроме того, школа имеет возможность обеспечить кружок всем необходимым для постройки ламповых приемников.

В этом случае кружок занимается по комбинированной программе, составленной на основе обеих программ для начинающих. Из первой программы проходятся следующие темы: 1. История и значение радио. 2. Как происходит радиопередача. 3. Как происходит радиоприем. 4. Как работает детекторный радиоприемник. Темы 6—9 объединяются в одну — «Конструирование детекторных приемников», на прохождение которой отводится 4 часа. Затем кружок переходит к занятиям по второй программе, начиная с 6-й темы. Темы 1—5 из этой программы опускаются.

Число часов, указанное в программе, является примерным, определяющим объем и характер содержания каждой темы. Трудоемкие работы, не требующие обязательного наблюдения руководителя (например, склейка каркасов и намотка катушек, изготовление панелей и ящиков, рассверливание отверстий для крепления деталей и т. п.), выполняются учащимися самостоятельно и в расчет часов обязательных занятий не входят. Вполне уместно, чтобы подобные работы выполнялись маленькими группами учащихся, собирающимися на дому у отдельных кружковцев так, как это было организовано, например, в радиокружке Исаковской средней школы Вяземского района, Смоленской области.

Определяя конкретную тематику практических работ, руководитель должен следовать основному принципу советской педагогики: от простого — к сложному, от близкого и знакомого — к незнакомому и далекому, от частных фактов — к обобщениям. В кружке начинающих нельзя затевать работу над сложными конструкциями радиоаппаратуры, приемниками супергетеродинного типа, измерительными приборами, телемеханическими устройствами и тому подобными недоступными и непонятными учащимся, впервые приступающим к радиолюбительским занятиям. На первом году обучения юным радиолюбителям также еще рано заниматься изучением и постройкой коротковолновой и ультракоротковолновой аппаратуры. Ценность занятий с юными радиолюбителями определяется не перегрузкой их множеством сложных теоретических сведений и не попытками заставлять механически копировать сложные конструкции, а последовательным, целеустремленным вооружением их прочными знаниями по элементарной радиотехнике и твердыми навыками практической работы. А в свое время учащиеся перейдут от «азбуки радио» к более высоким ступеням ее.

Самостоятельная постройка детекторного приемника — безусловно обязательная первая практическая работа каждого юного радиолюбителя. Нужно организовать занятие в кружке так, чтобы первый детекторный, а затем первый ламповый радиоприемник юный радиолюбитель сделал своими руками полностью, начиная от ящика или панели и кончая монтажем и налаживанием. В дальнейшем, если возникает необходимость в массовом изготовлении приемников, можно допустить в кружке известную «специализацию»: одна группа, например, изготовляет ящики, другая — клеит каркасы, третья — наматывает катушки, четвертая — монтирует приемники и т. п. Применение такого метода позволило руководителю радиокружка 429-й школы г. Москвы М. К. Гревцеву и его ученикам изготовить за один учебный год свыше 200 детекторных радиоприемников для подшефного района.

Нужно заметить, что юные радиолюбители могут и должны участвовать в деле радиофикации колхозов только личным трудом: любой колхоз имеет полную возможность выделить необходимые средства на покупку радиодеталей или готовых приемников. В первом случае учащиеся смонтируют из деталей приемники для данного колхоза, во втором — помогут правильно установить купленные радиоприемники и научат, как надо обращаться с ними. В обоих случаях юные радиолюбители должны систематически следить за исправностью установленных ими радиоточек и своими силами осуществлять несложный ремонт их.

Перед школьными радиокружками встают главные практические задачи: изготовление учебно-наглядных пособий по радиотехнике (вернее, по физическим основам ее) для школьных кабинетов физики и постройка школьных радиоузлов. Эта работа, имеющая не только воспитательное, но и большое образовательное значение, открывает перед учащимися широкое

поле творческой деятельности. Ценную инициативу в этом направлении проявляет учитель физики 6-й средней школы г. Баку Н. Н. Шишкин: руководимый им физический кружок на протяжении ряда лет создает оригинальные учебно-наглядные пособия по разделам школьного курса физики «Электричество» и «Электромагнитные колебания и волны», а также и по специально радиотехническим вопросам (например, по телевидению). Работы этого кружка не только не уступают фабричным приборам, но нередко превосходят их и по оформлению и по наглядности. Разумеется, руководители кружков должны стремиться не только копировать готовые образцы, но и создавать новые оригинальные приборы, макеты, плакаты-схемы и пр.

Воспитательное значение этой работы заключается в том, что, участвуя в ней, школьники приучаются сочетать личные интересы (изучение элементарных основ радиотехники) с общественными (работа для своей школы); в ходе работы над тем или иным пособием они прочнее и глубже усваивают физические основы радиотехники.

Создание школьного радиоузла и последующее обслуживание его—серьезный вклад в улучшение учебно-воспитательной работы школы. Школьное радиовещание (выступления у микрофона директора, учителей, родителей, отдельных учащихся, регулярная передача «Школьных известий» и пр.) способствует лучшей организации коллектива, повышению успеваемости и дисциплины.

Нет никакой необходимости чрезмерно усложнять оборудование радиоузла, вполне достаточно иметь приемник, обеспечивающий уверенный прием ближайшей радиовещательной станции, усилитель, рассчитанный на 10—12 точек, микрофонное устройство и проигрыватель граммпластинок.

За последние два года только в школах Московской области силами юных радиолюбителей смонтированы и оборудованы 125 простейших школьных радиоузлов. Сотни таких же узлов работают в школах самых отдаленных уголков Советского Союза. Так, например, в г. Березники Молотовской области радиоузлы имеются в четырех школах, в школах Асиновского района Томской области — три радиоузла и т. д. Причем работа юных радиолюбителей не заканчивается оборудованием школьного радиоузла. Они должны постоянно обслуживать его, следить за исправностью трансляционной линии и радиоточек.

Во многих школах оборудование радиоузла вызовет необходимость в создании собственной энергетической базы, постройки небольшой ветро- или гидроэлектрической станции. Эта работа явится также важным и интересным для школьников участком деятельности радиокружка, более того: создание школьной учебной электростанции необходимо даже в том случае, когда школа находится в электрифицированной местности. Это — наиболее действенный путь практического ознакомления с электротехникой.

Перед руководителем радиокружка, особенно если он не является педагогом, неизбежно встает вопрос: как правильно построить занятия с учетом уровня знаний учащихся, как связать их с уроками физики? Раздел курса физики «Электричество» проходится в седьмых и десятых классах школы, причем тема «Электромагнитные колебания и волны» — только в десятых классах. Следовательно, в радиокружках учащихся шестых классов приходится знакомить в наиболее упрощенной форме с элементами электротехники. Изучение теоретических вопросов радиотехники учащимися всех последующих классов базируется на знаниях по электричеству, полученных ими в седьмом классе, и в порядке накопления и известного обобщения фактического материала, до изучения соответствующей темы,— в десятом классе. Начинающие радиолюбители должны знакомиться с процессами радиопередачи и радиоприема в описательном порядке. Теоретические обобщения, формулы (наиболее простые) даются только в том объеме, который, безусловно, необходим для осмысленного выполнения намеченной практической работы.

При такой постановке занятий кружки будут помогать школе, а не вести ненужную параллельную работу, перегружающую учащихся. Правильно организованные занятия кружка помогут юным радиолюбителям лучше учиться в школе.

Школьники записываются в радиокружок для того, чтобы заняться практической работой в области радиотехники и к этой работе нужно приступать как можно скорее, во всяком случае не позже второго занятия.

Только первое занятие целиком посвящается беседе, во время которой руководитель знакомит школьников с содержанием предстоящей работы и дает общее представление о всем объеме знаний и практических навыков, которые они получат. На последующих занятиях беседам (именно, беседам, а не лекциям) отводится по 15—20 минут в начале и по 10—15 минут в конце каждого занятия.

Руководитель кружка обязан добиваться, чтобы его воспитанники хорошо знали пути развития отечественной радиотехники и особенно гордились тем, что наша страна является родиной радио, и успехами, которых достигли в области радио советские ученые.

Важно, чтобы школьный радиокружок был не просто объединением, удовлетворяющим интересы пятнадцати-двадцати школьников, а очагом распространения радиотехнических знаний среди всей массы учащихся. Этой цели будут служить беседы, лекции (для старшеклассников), вечера, посвященные радиотехнике, экскурсии на радиовыставки и радиоузлы и, наконец, отчетные выставки работ школьных радиокружков.

Ученикам седьмых-десятых классов вполне посильна подготовка рефератов по отдельным вопросам истории и применения радио. Подготовка таких рефератов и иллюстративного материала к ним приучит школьников пользоваться научно-популярной литературой, справочниками, библиографическими указателями. Конечно, на подготовку реферата нужно давать несколько месяцев. Все рефераты заслушиваются на занятиях кружка, а лучшие из них — выносятся на школьную научно-техническую конференцию, которую наиболее целесообразно провести в дни весенних каникул. К этой конференции следует приурочить и выставку работ кружка. Вторично кружок может организовать выставку ко Дню радио — 7 мая, но при непременном условии, что вся подготовка к ней будет закончена до 15—20 апреля.

Пример передовых школ, где хорошо организована работа с юными радиолюбителями, свидетельствует о той огромной роли, какую играет радиолюбительство в изучении учащимися физики, в радиофикации школ и колхозов, в подготовке кадров для радиофикации, радиопромышленности, для обороны страны.

Старейший радиолюбитель Полесья

Стремление к конструированию у Николая Федоровича Гусака — старого педагога, награжденного за долголетнюю педагогическую деятельность орденом Ленина — началось свыше трех десятков лет тому назад, когда он на уроках рассказывал ученикам об электричестве.

Готовясь к урокам, педагог просиживал долгие вечера, думая над тем, как создать приборы, с помощью которых можно было бы уроки физики по разделу электричества сделать более убедительными, более доходчивыми.

Когда Николай Федорович впервые вплотную столкнулся с радиолюбительством, ему было уже около 40 лет. Произошло это в 1928 году, и с тех пор весь свой досуг Николай Федорович отдает занятию, которое стало для него необходимостью,— радиолюбительству.

Начав с простого детекторного приемника, он за 12 лет изготовил свыше 100 различных радиоконструкций. Его приемники установлены в ряде сел Полесья.

Только за последние четыре года он изготовил 18 различных конструкций, среди которых мы встречаем детекторный приемник, двухламповый и трехламповый батарейные приемники, диференциальный фильтр для устранения помех, распределительный щиток для питания приемников и измерительной радиоаппаратуры, универсальный намоточный станок, усилитель низкой частоты, авометр, универсальный волномер и целый ряд других приборов.

Большинство этих конструкций были выставлены на проведенной в этом году Полесским областным комитетом Досарма в г. Мозыре радиовыставке, где они получили высокую оценку.

Посетители выставки подолгу простаивали у экспонатов, в которые радиолюбитель-конструктор вложил немало труда. Все выставленные конструкции привлекали своей продуманностью, тщательностью монтажа и внешним оформлением.

За высокие результаты, достигнутые в конструировании радиоаппаратуры, Полесский областной комитет Досарма наградил Николая Федоровича почетной грамотой Досарма.

Но старейший радиолюбитель Полесья не только конструктор, он и прекрасный пропагандист радиолюбительства, воспитатель новых кадров радиолюбителей. Систематически организовывая радиокружки и руководя ими, он воспитал многие десятки радиолюбителей, ставших такими же энтузиастами этого увлекательнейшего и имеющего большое народнохозяйственное значение дела, как он сам.

Вот и сейчас Николай Федорович организовал у себя в школе кружок юных радиолюбителей. Наряду с освоением основ радиотехники члены этого кружка уже изготовили 26 радиоприемников и установили их в домах колхозников.

С помощью кружковцев Николай Федорович у себя в школе организовал специальную радиолабораторию, оснастив ее целым рядом измерительных приборов. Это дает возможность радиолюбителям не только школы, но и всего местечка Скрыгалова, вести большую конструкторскую работу.

Руководя кружком, старый радиолюбитель не оставляет конструкторской деятельности. Он работает над изготовлением трех учебных универсальных панелей для занятий с членами радиокружка, а также над сборкой супергетеродина по схеме РЛ-8.

Радиолюбитель, активист-общественник Н. Ф. Гусак учитель Скрыгаловской неполной средней школы Мозырьского района, Полесской области видит свой долг в пропаганде радиолюбительства, в воспитании новых кадров радиолюбителей, в передаче им своего опыта. Об этом он говорил, выступая перед радиолюбителями и радиофикаторами области.

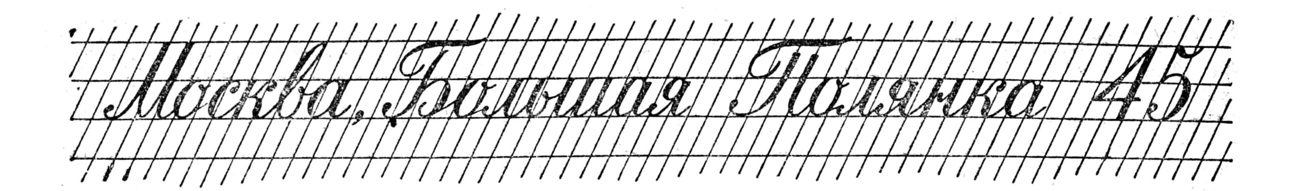
— Долг каждого из нас,— говорил Николай Федорович,— стремиться к тому, чтобы всей своей радиолюбительской деятельностью приносить как можно больше пользы нашей горячо любимой социалистической Родине. А это значит всемерно содействовать развитию радиофикации на селе, добиваться, чтобы ни одна радиоточка, ни один радиоприемник не молчали.

Здесь же на слете он взял на себя ряд конкретных обязательств и в их числе пропаганду радиотехнических знаний на селе, участие в радиофикации колхозной деревни, подготовку экспонатов к радиовыставке. Свои обязательства он выполняет с честью.

Ф. Новосельцев



Радиолюбители Н. Ф. и В. В. Гусак у радиоаппаратуры, изготовленной ими к областной радиовыставке Досарма



Москва, Большая Полянка 45

Дом № 45 по Большой Полянке хорошо знают школьники и пионеры Москворецкого района. Сюда они приходят для того, чтобы изучить основы радиотехники, научиться конструировать радиоприемники, радиоузлы, звукозаписывающую и измерительную аппаратуру.

Со всеми, кто приходит в Дом юных пионеров Москворецкого района, проводится большая работа. Юным радиолюбителям подсказывают, над чем надо работать, куда направлять свою творческую мысль.

Геннадий Красавин пришел сюда в 1947 году. Вначале он занимался в кружке начинающих радиолюбителей. Руководитель кружка увидел большие способности Красавина и перевел его в кружок свободных тем. Ему поручались сложные работы по ремонту радиоаппаратуры. Он давал консультации своим товарищам. Увлечение радиолюбительством помогло Геннадию Красавину выбрать себе профессию. Окончив школу, он поступил на радиозавод и одновременно пошел учиться на вечернее отделение радиотехникума.

Почти такая же биография и у Валентина Шувалова. Он, как и Красавин, пришел в Дом юных пионеров и поступил в кружок для начинающих. Постепенно овладевая знаниями по радиотехнике, он научился конструировать радиоаппаратуру. За собранный им передвижной радиоузел Валентин Шувалов на радиовыставке был награжден дипломом второй степени. Для него так же, как и для Красавина, радиолюбительство помогло выбрать себе профессию. Он работает на радиозаводе регулировщиком.

Можно также рассказать о Петрове Юре, пришедшем в Дом юных пионеров осенью 1948 года, а сейчас самостоятельно конструирующем усилители. Окончив в этом году школу, он также собирается поступить на радиозавод.

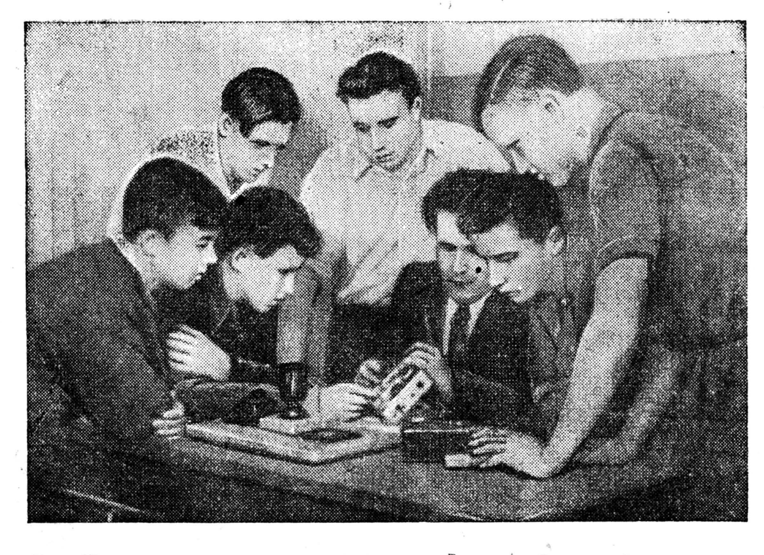
Ломов Юрий, Сосин Владислав научились в радиокружке Дома юных пионеров самостоятельно конструировать радиоаппаратуру. Этот список можно продолжать.

Сейчас руководители радиолаборатории Дома юных пионеров Москворецкого района г. Москвы серьезно задумались над вопросом оказания помощи в выборе профессии тем юным радиолюбителям, которые хотят с помощью радиолюбительства приобрести себе профессию, пойти работать на радиозавод. Отдел рабочих кадров труда и зарплаты Министерства промышленности средств связи СССР, куда обратились работники радиолаборатории с просьбой помочь им в решении возникшего у них вопроса, поддержал их инициативу. Намечено, что практически это будет осуществляться следующим образом. Вначале юные радиолюбители пойдут на радиозавод. Здесь их детально ознакомят с отдельными производственными процессами. Затем они будут проходить стажировку в цехах под наблюдением заводского персонала, не нарушая общего хода производства, т. е. на свободных местах.

Московский ордена Ленина радиозавод охотно пошел навстречу юным радиолюбителям. Им выделены специальные радиодетали с тем, чтобы они могли тренироваться в сборке радиоаппаратуры вначале у себя в кружке.

Большую работу ведет радиолаборатория Москворецкого Дома юных пионеров и по оказанию помощи в радиофикации школ. За истекший год были построены радиоузлы в трех школах и одном детском доме. Все работы проведены силами юных радиолюбителей-активистов. Так, в 554-й школе инициаторами радиофикации явились ученики 9-го класса Баженов и Кайтмазов. В 557-й школе радиофикацией руководили юные радиолюбители ученики 9-го класса Иванов и Николаев. Работу по радиофикации 553-й женской школы возглавили Вигдорович Галя и Сенцова Юлия. В детском доме радиоузел монтировали под руководством Левы Чалова.

Баженов, Кайтмазов, Иванов, Николаев, Вигдорович, Сенцова и Чалов — все они воспитанники Москворецкого Дома юных пионеров. Здесь они овладели основами радиотехники, научились конструировать радиоаппаратуру. Именно радиолаборатория Дома юных пионеров направила их творческую радиолюбительскую мысль на общественно-полезное дело радиофикации.



За обсуждением новой конструкции, разработанной членами кружка. В центре руководитель радиолаборатории Москворецкого Дома юных пионеров И. Б. Песин

В радиолаборатории Москворецкого Дома юных пионеров работают два кружка для начинающих: кружок свободных тем и специальный кружок по радиофикации школ. Однако этим не ограничивается работа с юными радиолюбителями. Всем радиокружкам Москворецкого района также оказывается помощь. Этими кружками руководят те, кто в свое время занимался, да и сейчас занимается в Москворецком Доме юных пионеров.

Шилов Эдуард три года занимался в радиокружке Дома юных пионеров. Сейчас он руководит кружком в 558-й школе. Абрамов Лева также занимается в радиокружке Дома юных пионеров и одновременно руководит радиокружком в 569-й школе. Валентин Киреичев, награжденный почетной грамотой за разработанную им конструкцию, также является руководителем радиокружка.

Можно рассказать еще об одном несколько необычном радиокружке, организованном при домоуправлении дома 67 на Большой Полянке. Им руководит самый юный из радиолюбителей Гринвальд Слава, ученик 4-го класса 557-й школы.

Со всеми руководителями радиокружков ведется систематическая работа: их собирают на семинары, проводят показательные занятия, подсказывают темы для конструкций.

Если у кого-нибудь из руководителей кружков возникают какие-либо неясные вопросы, то они идут в радиолабораторию и там всегда получают исчерпывающий ответ и нужную помощь.

Целый ряд грамот и дипломов, висящих в радиолаборатории Москворецкого Дома юных пионеров, свидетельствует о той большой творческой работе, которая ведется с юными радиолюбителями. Здесь грамоты за участие в радиовыставках, за работы по радиофикации, за изготовление наглядных пособий для школ.

О доме 45 на Большой Полянке знают далеко за пределами не только Москворецкого района, но и Москвы. Сюда приходят письма из самых различных уголков нашей необъятной страны. Вот некоторые из них пишут из Губкинской средней школы Курской области, Старооскольского района. Просят прислать схему радиоузла, сконструированного радиолабораторией Москворецкого Дома юных пионеров. Ученики 5-го класса Семен Русских и его товарищи Шилов и Булычев из Омутнинского района, Кировской области прислали письмо, в котором просят прислать им схему детекторного приемника. Можно было бы еще привести письма, пришедшие из Ставропольщины и многих других мест, с просьбами прислать схемы конструкций, поделиться опытом своей работы. И на все письма из Москворецкого Дома юных пионеров уходят обстоятельные ответы, советы, посылаются схемы.



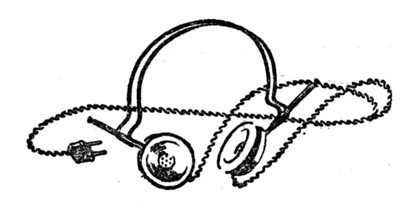
Кружковцы Юра Иванов и Геннадий Красавин за налаживанием радиоузла для средней школы им. Островского

Все то, о чем мы рассказали выше, свидетельствует о том, что в Москворецком Доме юных пионеров с юными радиолюбителями ведется повседневная систематическая вдумчивая работа. Юных радиолюбителей здесь приучают к тому, что радиолюбительство это не только умение ремонтировать и строить радиоприемники лично для себя, а что это большая и почетная работа, направленная на дело радиофикации нашей страны, на дело подготовки кадров для радиопромышленности.

Только тогда можно признать удовлетворительной работу юных радиолюбителей, когда они явятся пропагандистами радиотехники, будут способствовать развитию массового радиолюбительства. Когда в той школе, где они учатся, будет свой радиоузел или бесперебойно будет работать радиоприемник, когда в колхозе не будет ни одной молчащей радиоточки, вот тогда можно будет сказать, что юные радиолюбители здесь работают хорошо. Воспитывать эти качества у юных радиолюбителей — долг всех тех, кто руководит ими.

Именно так и поступает руководитель радиолаборатории Москворецкого Дома юных пионеров тов. Песин. Инженер по образованию, он весь свой радиолюбительский опыт отдает делу воспитания юных радиолюбителей. И в том, что руководимая им радиолаборатория достигла значительных результатов в воспитании юных радиолюбителей, есть доля и его труда.

Д. Николаев



Радиолюбительский опыт помогает

В. Привальский

Над необъятными просторами страны Советов проложены десятки тысяч километров воздушных трасс. Тысячи самолетов ежедневно поднимаются в воздух. С срочным грузом, с пассажирами они летят во Владивосток и Сочи, в Киев и Ригу, в Архангельск, Иркутск, Одессу, Ялту, во все большие города страны и далеко за пределы нашей Родины.

Вдоль воздушных трасс расставлены радиомаяки. Они помогают летчику вести самолет по курсу. Бортрадист держит регулярную связь с аэродромами. Десятки различных радиоприборов обеспечивают безопасность полета.

В любое время дня и ночи, включив свой радиоприемник, вы можете услышать на коротких волнах работу самолетных радиостанций. Бортрадисты сообщают местонахождение самолетов, условия полета, самочувствие экипажа. Аэродромы передают по радио указания летчикам, сообщают о погоде, которая ждет их в пути, дают разрешение на посадку.

На бортах самолетов и на аэродромах немало радистов, пришедших к своей профессии через годы увлечения радиолюбительством.

Одним из них является Борис Владимирович Быков, старший радиотехник радиоцентра одного из московских аэропортов.

Еще с детства он начал увлекаться радиотехникой. Первыми его учителями были журналы «Радиолюбитель» и «Радиофронт».

Окончив среднюю школу, он поступил на один из заводов Сибири. Но мечта о радиоспециальности не покидала его.

Работая на заводе, Быков поступил в Свердловский заочный техникум связи и успешно окончил его в 1935 году.

Через год его призвали во флот, где он учился в школе связи, а окончив, остался в ней же инструктором.

В годы Великой Отечественной войны он служил в действующем флоте.

На радиоцентр аэропорта Быков пришел в 1946 году. Он принес сюда свой опыт, воинскую дисциплину и творческую инициативу.

* *
*

В большом аппаратном зале радиоцентра стоят ряды радиопередатчиков. Посередине — стол с контрольно-измерительными приборами. Хозяин всей этой аппаратуры — старший радиотехник Быков.



Радиотехник аэропорта Б. В. Быков за проверкой передатчика

Фото С. Стихина (Фотохроника ТАСС)

Уход за сложной передающей аппаратурой требует знаний и мастерства.

Исправить какое-нибудь повреждение не так уж трудно,— говорит Борис Владимирович,— главное — найти его, безошибочно и быстро угадать место повреждения и исправить его. В этом-то и помогает мне радиолюбительская интуиция, выработанная многолетней практикой.

Генераторные лампы передатчиков находятся под накалом круглые сутки. Но их работа нужна только в моменты связи, а это время практически составляет всего лишь 30 процентов от всего времени работы ламп. Опыт подсказывает, что здесь что-то недодумано.

В радиолюбительской практике Быкову не раз приходилось решать вопрос об экономичности и так изменять уже готовую конструкцию, чтобы она давала наибольший эффект. Он вносит предложение о дистанционном включении ламп, дающее значительную экономию электроэнергии и уменьшающее износ ламп. Предложение это было одобрено. По почину радиолюбителя-рационализатора ряд работников радиоцентра, среди которых также немало радиолюбителей, предложил метод удлинения срока службы ламп для передатчиков путем их реставрации.

В этом деле энтузиастам радиотехники помог один из заводов.

Вот уже три года, как радиоцентр аэропорта работает на реставрированных лампах, давая государству десятки тысяч рублей экономии.

Борис Владимирович сделал еще два интересных усовершенствования. Отдельные ступени аппаратуры имели свои выпрямители. Быков убрал их и перевел питание всех ступеней на общий выпрямитель. Это упростило эксплоатацию аппаратуры, сделало ее более надежной в работе и дало экономию по одним только лампам до 5 тысяч рублей.

Недавно энтузиаст-радиолюбитель внес еще одно усовершенствование. Он изменил схему манипуляции передатчиков, повысив этим надежность их работы и улучшив условия безопасности.

Так трудится радиотехник Быков, один из многотысячной армии советских радиоспециалистов, отдавая свои знания и радиолюбительский опыт на службу нашей великой Родине.



В № 4 „Радио“ за 1950 год была помещена статья „О батарейных приемниках“. В ней в порядке обсуждения был поднят вопрос о том, какие батарейные приемники нужны для успешной радиофикации сельских районов. Редакция получила много откликов на эту статью. Часть из них была помещена в № 9. Продолжаем обсуждение вопроса.

Для села необходим прежде всего простой приемник, дающий уверенный прием местных длинноволновых и средневолновых станций, а также мощных станций центрального вещания. Такой приемник должен стоить не дороже 130—150 рублей. Схема и конструкция такого приемника в настоящее время достаточно ясны. Он должен быть двухламповым регенератором на пальчиковых лампах, с динамическим громкоговорителем повышенной чувствительности и потреблять от анодной батареи ток не свыше 5 *ма*. Примером такого приемника может служить модель Б-912 завода «Радиотехника».

Приемник прямого усиления со ступенью усиления высокой частоты не намного проще и дешевле трех-четырехлампового супергетеродина, особенно выполненного по рефлексной схеме. Поэтому предпочтение следует отдать последнему. Подготовляемый нашей промышленностью к выпуску приемник «Искра» как раз и относится к этой категории массовых батарейных приемников.

Вместо приемника «Родина» следовало бы выпускать аналогичный по схеме, но более экономичный по питанию приемник на пальчиковых лампах с выходной мощностью около 400 *мвт*. Такой приемник можно будет использовать в клубе для коллективного слушания или в качестве небольшого радиоузла. На питание накала он должен потреблять ток не более 0,5 *а* и на питание анодов — не более 12 *ма*. Стоимость приемника не должна превышать 400 рублей.

При указанной выходной мощности становится целесообразным выпуск подобных приемников и в «радиольном» оформлении с пружинным проигрывателем. По своим качественным показателям такой приемник не должен уступать приемникам второго класса.

В связи с внедрением на селе ветросиловых установок необходимо спроектировать высококачественный приемник с полным питанием от 6-вольтового аккумулятора с вибропреобразователем. Он должен быть приспособлен для применения батарейных пальчиковых и экономичных сетевых ламп. При выходной мощности такого приемника в 1,5—2 *вт* его можно будет использовать в качестве небольшого трансляционного узла и для высококачественного воспроизведения граммзаписи.

Для села нужна также экономичная радиопередвижка, выполненная по супергетеродинной схеме на 4—5 пальчиковых лампах. С целью обеспечения работы передвижки на ходу ее следует снабжать рамочной антенной и комплектовать портативными батареями.

Наконец, нужен безламповый приемник, обеспечивающий громкоговорящий прием местной станции. Речь идет о детекторном приемнике с микротелефонным усилителем. Такой усилитель при расходе тока в 30—50 *ма* от батареи с напряжением 3 *в* должен обеспечить нормальную работу пьезоговорителя. Подобный усилитель в настоящее время разрабатывается промышленностью. Опытная проверка покажет, может ли «безламповый громкоговорящий радиоприемник» получить широкое распространение.

Основным вопросом проектирования и эксплоатации батарейных приемников является, безусловно, повышение экономичности питания, что может быть достигнуто применением пальчиковых ламп, рациональным выбором их режимов и схемы приемника, применением громкоговорителей высокой чувствительности.

В настоящее время созданы промышленные образцы динамиков, развивающие звуковое давление в 3 бара при подводимой мощности всего 25 *мвт*.

В статье тов. Жук совершенно правильно заостряется вопрос о необходимости применения в батарейных приемниках (особенно многоламповых) «переключателя экономичности», обеспечивающего пониженный расход электроэнергии при приеме местных станций. Для этого в многоламповом приемнике может, например, отключаться часть ламп, а в малоламповом приемнике — увеличиваться напряжение смещения на сетке оконечной лампы с целью уменьшения анодного тока.

Регулировку громкости рационально объединять с регулировкой экономичности режима питания: при слушании на малых громкостях должно увеличиваться напряжение смещения на сетках низкочастотных ламп.

Примененный в приемнике «Искра» метод повышения экономичности питания — «скользящая рабочая точка» — приводит к увеличению нелинейных искажений и требует наличия отдельной сеточной батареи (или отвода от анодной батареи). Необходимо найти рациональный способ компенсации этих искажений.

В целях улучшения надежности действия батарейных приемников не следует применять в этой аппаратуре междуламповые трансформаторы. Должна быть разработана рациональная схема фазопереворачивающей ступени для батарейных приемников с двухтактным выходом.

Нужен ли реостат и вольтметр накала в батарейных приемниках? На этот вопрос нужно отве-

тить отрицательно, учитывая, что номинальное напряжение накала пальчиковых ламп 1,2 *в* (при граничных значениях 0,95—1,4 *в*) совпадает с номинальным рабочим напряжением стандартных батарей накала.

Введение реостата и вольтметра удорожает приемник и усложняет его эксплоатацию. Реостат и вольтметр нужны только при пользовании нестандартными источниками питания цепи накала. Чтобы избавиться от этих двух деталей, необходимо комплектовать каждый приемник строго типовыми источниками питания (это предполагается в отношении приемника «Искра»). Элементная промышленность должна помочь заводским конструкторам упростить приемники.

Массовый батарейный приемник может быть удешевлен путем применения для его настройки сердечников из альсифера или ферроэласта.

В заключение упомянем о некоторых технических «мелочах». В каждом батарейном приемнике весьма важно иметь указатель включения. При низком уровне помех в сельской местности отсутствие такого указателя не дает возможности слушателю судить о том — включен или выключен приемник.

Задняя стенка батарейного приемника не должна иметь отверстий. Это повысит акустическую отдачу приемника в диапазоне низких частот.

Следует продумать и выбрать единую систему подключения батарей к приемнику.

Дальнейшее повышение качества и экономичности батарейных приемников должно быть обеспечено выпуском нашей промышленностью новых более экономичных и эффективных ламп.

Нужны также хорошие, длительно работающие гальванические батареи, термобатареи, дешевые и надежные в эксплоатации ветроэлектрические агрегаты.

г. Рига **К. Дроздов**

* * *

В настоящее время нет единого мнения о том, какими должны быть оптимальные технические и экономические характеристики батарейных приемников. Эти приемники в большинстве случаев питаются от гальванических элементов, электроэнергия которых стоит во много раз дороже сетевой энергии. Следовательно, среди других качественных показателей батарейного приемника на первый план выступает его экономичность. Поэтому по качественным показателям, в частности, по выходной мощности, батарейные приемники сильно отличаются от сетевых.

В соответствии с этим представляется целесообразным классифицировать батарейные приемники не по определенной совокупности их качественных показателей, как это делается в отношении сетевых, а по более общему признаку, а именно, по назначению. Главнейшие характеристики предлагаемых четырех основных категорий батарейных приемников приведены в таблице на следующей странице.

Относящийся к первой категории безламповый батарейный радиоприемник с микротелефонным усилителем отличается от ламповых тем, что для его питания требуется только одна батарея из двух-трех элементов. Такой приемник по чувствительности и выходной мощности сильно уступает ламповому приемнику, но значительно превосходит детекторный. Как наиболее экономичный, приемник с микротелефонным усилителем может найти применение там, где напряженность поля радиостанции составляет не менее 1 000—1 200 *мкв/м*.

Одноламповый регенератор нельзя рассматривать как массовый приемник главным образом потому, что радиослушатель, за самым редким исключением, не желает слушать на головные телефоны.

Одноламповый усилитель низкой частоты, как приставку к детекторному приемнику, нельзя рекомендовать для промышленного изготовления, так как та же лампа, используемая в режиме сеточного детектирования с регенерацией, может дать больший эффект.

Достаточно удовлетворительные качественные показатели, при небольшой стоимости приобретения и эксплоатации, можно получить от двухлампового радиоприемника с обратной связью по схеме 0-V-1. Целесообразность разработки различных моделей и организации массового выпуска радиоприемников этого типа, образующих в приведенной таблице вторую категорию, не вызывает сомнений. В связи с возможностью массового распространения таких приемников необходимо принять меры к подавлению обратного излучения при неумелом пользовании обратной связью.

Конструкция двухлампового батарейного приемника должна допускать возможность его применения и в качестве однолампового регенератора в тех случаях, когда бывает необходимо снизить потребление тока от батарей.

Трехламповые приемники прямого усиления более высокого качества должны собираться по схеме 1-V-2. С целью подавления обратного излучения лампа предварительного усиления низкой частоты служит также для усиления высокой частоты. Целесообразность выпуска приемника третьей категории можно оправдать его повышенным качеством, в частности, лучшей чувствительностью, что упрощает пользование ручкой обратной связи при настройке.

Наконец, самым высококачественным и, следовательно, самым дорогим и менее экономичным батарейным приемником может быть обычный четырехламповый супергетеродин на пальчиковых лампах типов 1А1П, 1К1П, 1Б1П и 2П1П. Такой приемник почти в два раза экономичнее приблизительно равноценного ему приемника «Родина». Четырехламповый супергетеродин должен применяться в тех случаях, когда требуется уверенный прием большинства мощных советских радиовещательных станций. Он вполне пригоден также в качестве приемной части небольшого трансляционного узла.

Батарейный приемник четвертой категории по некоторым показателям (например, выходной мощности) уступает сетевым радиоприемникам даже третьего класса. Однако дальнейшее заметное повышение качественных показателей батарейных приемников, связанное с неизбежным ухудшением их экономичности, не оправдано. При известных в настоящее время источниках тока выходная мощность в 0,25 *вт* является, повидимому, тем разумным пределом, дальнейшее повышение которого должно быть связано с переводом оконечной ступени усиления в режим класса *AB*, близкий к классу *B*. Если увеличение коэфициента полезного действия оконечной ступени будет использовано для повышения экономичности установки при максимальной выходной мощности около 0,2—0,4 *вт*, то такой приемник можно считать одним из вариантов приемника четвертой категории.

Номенклатура отдельных типов и комплектов радиоламп, наиболее подходящих для применения в батарейных приемниках, должна быть установлена

Главнейшие характеристики четырех основных категорий батарейных приемников

Категория приемника	Комплект ламп	Максим. выход. мощность	Диапазон частот, воспроизвод. с неравномерн. не более 20 *дб*	Коэфиц. нелинейных искажений	Диапазон принимаемых частот	Чувствительность	Избирательность		Автоматич. регул. чувствительности	Потребляемая мощность			Примечания
							ослабление при расстр. на 10 *кгц*	ослабление по зеркальному каналу		цепи накала	анодные цепи	всего	
	—	*мвт*	*гц*	%	*кгц*	*мкв*	*дб*	*дб*	—	*мвт*	*мвт*	*мвт*	—
1	—	10— —15	200— —2500	10— —15	150—410 520— —1600	2000— —20000	—	—	нет	—	200—300 (3,0— —4,5 *в*); (45— —65 *ма*)	200— —300	1
2	1К1П 2П1П	40	150— —3500	8— —12	150—410 520— —1600	500— —2000	>15	—	нет	144 (1,2 *в*; 120 *ма*)	240 (60 *в*; 4 *ма*)	384	1; 2; 5
3	1К1П 1К1П 2П1П	70	150— —3500	7— —10	150—410 520— —1600	150— —500	>20	—	нет	216 (1,2 *в*; 180 *ма*)	400 (80 *в*; 5 *ма*)	616	1; 2; 3; 5
4	1А1П 1К1П 1Б1П 2П1П	250	120— —5000	7— —10	150—410 520— —1500 4300— —12100	50—150	>25	>25 20 10	есть	360 (1,2 *в*; 300 *ма*)	1120 (80 *в*; 14 *ма*)	1480	1; 4

КАТЕГОРИИ ПРИЕМНИКОВ. 1. Индивидуальный прием на громкоговоритель местной (областной) и московской радиостанций с низким уровнем звуковых помех (условия сельской местности).

Безламповый приемник с микротелефонным усилителем.

2. Индивидуальный прием на громкоговоритель московских и областных радиостанций.

Двухламповый прямого усиления (регенератор с усилителем н. ч.).

3. Индивидуальный прием на громкоговоритель московских и областных радиостанций с повышенной громкостью или прием в двух помещениях на отдельные громкоговорители.

Трехламповый 1-V-2 с обратной связью.

4. Прием в любом пункте страны московских и нескольких союзно-республиканских и областных радиостанций в одном (аудитория до 100 человек) или нескольких помещениях на отдельные (до 6—8 шт.) громкоговорители.

Четырехламповый супергетеродин.

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Приведенные значения анодных токов соответствуют небольшим уровням отдаваемой мощности. При номинальной мощности ток, потребляемый микротелефонным усилителем, меньше указанного в таблице, а ламповым—больше.

2. Должны быть приняты меры для ослабления обратного излучения.

3. Для ослабления обратного излучения лампа, усиливающая напряжение низкой частоты, одновременно служит усилителем высокой частоты.

4. Может быть заменен более экономичным трехламповым супергетеродином при условии выпуска соответствующего диод-пентода (см. статью „Какие нам нужны радиолампы“ в „Радио“ № 2 за 1950 г.).

5. Включена одна половина нити накала лампы 2П1П.

в процессе обсуждения вопроса о перспективных лампах (см. журнал «Радио» №№ 2 и 8 за 1950 г.).

В заключение следует отметить, что в связи с высокой стоимостью энергии питания громкоговоритель батарейного приемника должен отличаться высоким коэфициентом полезного действия. При мощностях не более нескольких десятков милливатт вполне удовлетворительно работает электромагнитный громкоговоритель. Необходимо поэтому пересмотреть распространенную у нас систему громкоговорителя «Рекорд», внести конструктивные улучшения в его магнитную цепь (применить железо-никель-алюминиевые сплавы с присадкой кобальта) и улучшить его электрические и акустические характеристики.

А. Азатьян

г. Москва



(Из экспонатов 8-й заочной радиовыставки)

В. Чернявский

Радиола, экспонировавшаяся т. Чернявским на 8-й заочной радиовыставке, представляет интерес для квалифицированных радиолюбителей-конструкторов. В радиоле т. Чернявский применил много оригинальных узлов (апериодический усилитель высокой частоты, высокостабильный гетеродин, переменную полосу пропускания по промежуточной частоте, АРЧ по низкой частоте), которые способствуют значительному улучшению работы радиолы по сравнению с работой обычного любительского радиоприемника.

Основной частью радиолы является радиоприемник, имеющий три поддиапазона: длинные волны — 150—430 *кгц*, средние волны—500—1500 *кгц*, короткие волны—4,1 — 9,8 *мгц*.

Приемник — 7-ламповый супергетеродин на лампах: 6АС7 — усилитель высокой частоты, 6SA7 — преобразователь с отдельным гетеродином, 6Н7— отдельный гетеродин, 6Л7—усилитель промежуточной частоты, 6Х6 — второй детектор и детектор АРЧ, 6SК7—первая ступень усиления низкой частоты и 6Л6 — выходная ступень.

Кроме того, в приемнике имеются лампы: 6Е5 — оптический указатель настройки, 5U4 — выпрямитель и 105-С-5-30—газовый стабилизатор напряжения.

Принципиальная схема приемника радиолы приведена на рис. 1.

УСИЛИТЕЛЬ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Усилитель высокой частоты работает на лампе 6АС7 с апериодической анодной нагрузкой. Ступень высокой частоты и положительная обратная связь по промежуточной частоте значительно снижают уровень собственных шумов приемника. Переключение высокочастотных цепей и цепей гетеродина несколько сложнее, чем обычно; это вызвано желанием получить хорошее сопряжение контуров и достаточно равномерное усиление по диапазону. Напряжение АРЧ на первую лампу не подается, так как лампа 6АС7 имеет короткую характеристику. Контурные катушки диапазонов средних и длинных волн для получения достаточно широкой полосы пропускания на этих диапазонах зашунтированы сопротивлениями R_2 и R_3.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Преобразователь не имеет каких-либо особенностей. На первую сетку лампы 6SA7 подается напряжение от гетеродина, а на третью сетку—принимаемый сигнал и напряжение АРЧ. В положении „Звукосниматель" третья сетка соединяется с шасси приемника.

ГЕТЕРОДИН

При конструировании приемника особое внимание было обращено на стабильность частоты гетеродина. Гетеродин собран на лампе 6Н7 по так называемой схеме с заземленной сеткой второго триода. Напряжение, снимаемое с гетеродина на всех диапазонах, колеблется в пределах от 9,5 до 11 *в*. Анодное напряжение на лампе гетеродина поддерживается постоянным с помощью газового стабилизатора ($Л_{10}$). Для уменьшения „ухода" частоты гетеродина на КВ диапазоне параллельные и сопрягающие конденсаторы выбраны с определенным температурным коэфициентом. Для этой цели на месте конденсатора C_7 использованы два конденсатора КТН-4 по 620 *пф* — группа „Ж" и два конденсатора КТК-5 по 240 *пф* — группа „М". Все конденсаторы соединены параллельно. На месте конденсатора C_{11} применен конденсатор КТК-2 в 20 *пф* — группа „С". Стабильность описываемого гетеродина близка к стабильности гетеродина, стабилизированного кварцем. От изменения напряжения питающей сети на $+10-30$ процентов частота гетеродина меняется не более чем на 200 *гц*. Кроме того, данный генератор имеет очень мало гармоник. Удалось замерить напряжение, создаваемое гармониками, только на длинных и средних волнах. В самом худшем случае напряжение второй гармоники составляло только 3 процента от напряжения основной частоты. Чувствительность по второй гармонике гетеродина на частоте 9 *мгц* ниже, чем по основной частоте, в 650 раз.

УСИЛИТЕЛЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ

На входе усилителя промежуточной частоты ($f_{пр} = 470$ *кгц*) находится трехконтурный полосовой фильтр, благодаря чему с одной ступенью усиления получается широкая полоса пропускания и в то же время хорошая избирательность. Кроме того удается вращением катушки L_{12} в широких пределах регулировать ширину полосы и избирательность

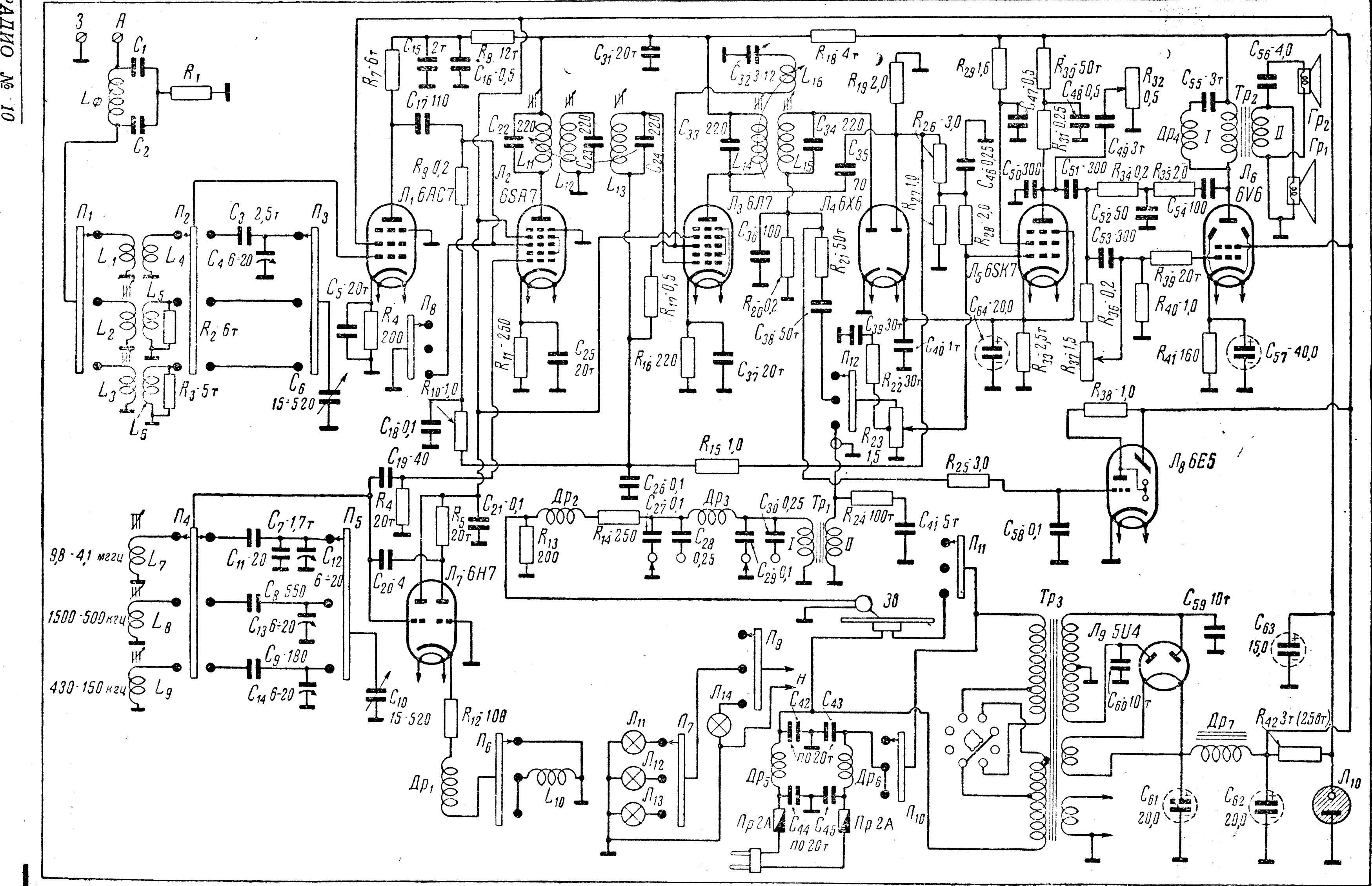


Рис. 1. Принципиальная схема радиолы

Катушка L_{12} вращается так, что ее магнитное поле может быть в одной плоскости с магнитными полями катушек L_{11} и L_{13} (при этом связь будет значительно больше критической) или же находиться почти перпендикулярно к ним (связь меньше критической). Как известно, при изменении связи в полосовом фильтре происходит значительное уменьшение усиления. Для устранения этого явления в усилителе промежуточной частоты применена регулируемая обратная связь (в аноде лампы $Л_3$). Регулировка ее происходит одновременно с изменением полосы, так что самой узкой полосе соответствует максимальная обратная связь. Этой же ручкой регулируется тембр звучания (высокие частоты).

Рис. 2. Схема регулировок в усилителе промежуточной частоты: 1 — катушка L_{13}; 2 — конденсатор C_{32}; 3 — регулятор тембра (высокие частоты) R_{32}; 4 — рычажная система, ведущая ось которой вращается на 110° (катушка L_{12} вращается на 85°).

Благодаря применению регулируемой обратной связи напряжение на выходе усилителя промежуточной частоты при различных положениях катушки L_{12} изменяется незначительно.

В усилителе промежуточной частоты используется лампа 6Л7, позволяющая осуществить обратную связь в анодной цепи, не влияющую на настройку первого полосового фильтра. Кроме того, эта лампа в больших пределах меняет коэфициент усиления под действием напряжения АРЧ.

ДЕТЕКТОР И АРЧ

Диодный детектор работает на лампе 6Х6. Один из ее диодов используется для детектирования, а второй — в качестве детектора АРЧ. АРЧ задержанного типа. После развязок напряжение АРЧ подается на преобразователь, усилитель промежуточной частоты, а часть напряжения АРЧ поступает на первую ступень усиления низкой частоты. При такой системе подачи работа АРЧ значительно улучшается. Кроме того, одновременно происходит ограничение выходной мощности приемника. При любом даже самом большом напряжении на входе мощность, отдаваемая оконечной ступенью, не превосходит 4,5 *вт*, а следовательно, исключена возможность возникновения искажений вследствие перегрузки. Характеристика работы АРЧ показана на рис. 3.

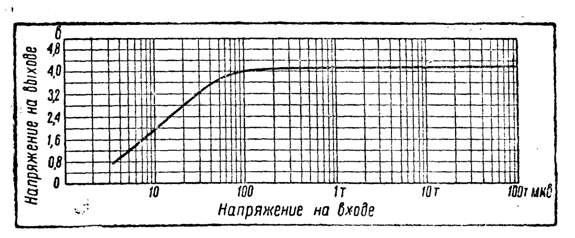


Рис. 3. Характеристика работы АРЧ

Следует заметить, что лампу 6SK7 нельзя заменить лампой 6К7, так как последняя в низкочастотной ступени с АРЧ работает с сильными искажениями.

УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Усилитель низкой частоты собран на лампах 6SK7 и 6Л6. Выходная ступень обеспечивает выходную мощность в 4,5 *вт* при коэфициенте гармоник не свыше 5 процентов. Частотная характеристика имеет подъемы на частотах 70 — 100 *гц* и 4000 — 7000 *гц*, что создает более приятное звучание (рис. 4).

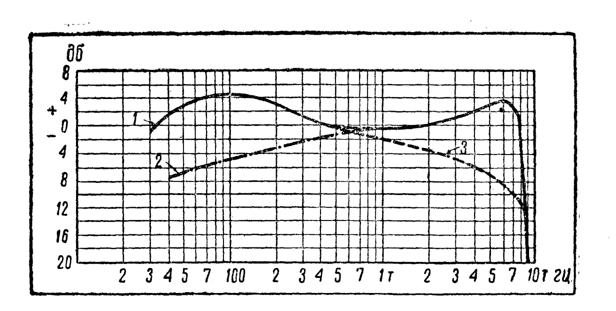


Рис. 4. Частотная характеристика приемника: 1 — при полностью введенных регуляторах тембра; 2 — срезаны низкие частоты; 3 — срезаны высокие частоты

Полоса пропускания по низким и высоким звуковым частотам регулируется отдельными ручками.

При положении переключателя рода работы в положение „звукосниматель“ ко входу усилителя низкой частоты подсоединяется вторичная обмотка повышающего трансформатора $Тр_1$, к первичной обмотке которого через фильтр, срезающий шум иглы, подключается звукосниматель. Вторичная обмотка трансформатора шунтирована последовательно соединенными конденсатором C_{41} и сопротивлением R_{24}, корректирующими частотную характеристику. Фильтр звукоснимателя переключа-

ется на два положения: в первом положении срезаются частоты выше 5 000 *гц*, а во втором — выше 3 000 *гц*. Звукосниматель—типа „Эла" с сапфировой иглой, сопротивление его катушки постоянному току — 20 *ом*. Если будет применен обычный звукосниматель, он включается вместо обмотки II трансформатора Tp_1. В выходной ступени применена отрицательная обратная связь, корректирующая частотную характеристику и уменьшающая нелинейные искажения. Выходная ступень нагружена на два громкоговорителя с постоянными магнитами. Низкочастотный громкоговоритель имеет диаметр диффузора 220 *мм*, сопротивление звуковой катушки — 4,2 *ом*, а высокочастотный с диффузором — диаметром 110 *мм*; сопротивление его звуковой катушки равно 2,6 *ом*. Высокочастотный динамик подключается ко вторичной обмотке выходного трансформатора через конденсатор C_{56}.

ВЫПРЯМИТЕЛЬ

В выпрямителе используется силовой трансформатор от приемника „Восток". На выходе выпрямителя включен обычный фильтр, состоящий из дросселя и двух электролитических конденсаторов. Экранные сетки высокочастотных ламп и анод гетеродина питаются стабилизированным напряжением.

Для предотвращения проникновения помех из питающей сети на входе выпрямителя включен фильтр, состоящий из дросселей $Дp_5$ и $Дp_6$ и четырех конденсаторов по 20 000 *пф*, а оба плеча повышающей обмотки соединены с шасси через конденсаторы C_{59} и C_{60} по 10 000 *пф* на рабочее напряжение 1 000 *в*.

ДЕТАЛИ

Данные конденсаторов и сопротивлений приведены на принципиальной схеме. Данные катушек: число витков, диаметр каркаса, тип намотки помещены в таблице. Катушки L_2, L_5 и L_3, L_6 размещены на одном каркасе, посредине размещены антенные, а по краям контурные катушки. Катушки L_8 L_9 также размещены на одном каркасе. Все эти катушки заключены в экран. Конструкция катушек промежуточной частоты приведена на рис. 5 и 6.

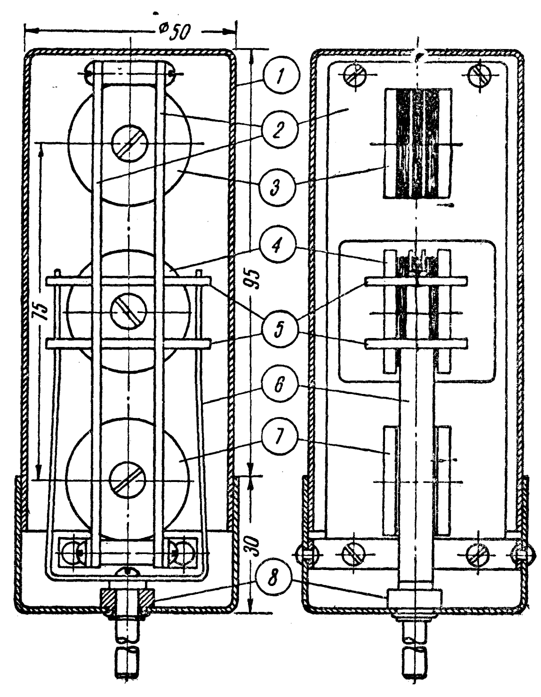


Рис. 5. Катушки первого полосового фильтра: 1 — экран; 2 — гетинаксовые планки, на которых укреплены катушки L_{11} и L_{13}; 3 — катушка L_{13}; 4 — катушка L_{12}; 5 — гетинаксовые планки, на которых укреплена катушка L_{12}; 6 — латунная вилка, соединяющая катушку L_{12} с осью; 7 — катушка L_{11}; 8 — втулка

Данные катушек

Катушка	Диаметр и материал каркаса	Тип намотки	Провод	Число витков
L_1	19-*мм* керамика	Рядовая плотная	ПЭ 0,1	45
L_2	12-*мм* прессшпан	„Универсаль", ширина 9 *мм*	ПЭШО 0,1	260
L_3	„ „	„ „	ПЭШО 0,1	1 200
L_4	На каркасе L_1	Шаг 1,2 *мм*	ПЭ 0,4	11,5
L_5	„ „ L_2	„Универсаль", ширина 9 *мм*	10×0,07 литцендрат	92
L_6	„ „ L_3	„ „	ПЭШО 0,15	400
L_7	19-*мм* керамика	Шаг 1,2 *мм*	ПЭ 0,4	9,8
L_8	12-*мм* прессшпан	„Универсаль", ширина намотки 9 *мм*	ПЭШО 0,15	62
L_9	„ „	„ „	„ „	140
L_{10}	7-*мм* прессшпан	„Универсаль", ширина намотки 6 *мм*	„ „	200
L_{11} (L_{12}, L_{13}, L_{14}, L_{15})	12-*мм* прессшпан	„Внавал", ширина секции 4 *мм*	18×0,1 литцендрат	80×3
L_{16}	рядом с катушкой L_{14}	Диаметр щечки 22 *мм*	ПЭШО 0,1	25

Подстройка катушек осуществляется сердечниками из карбонильного железа.

Катушка антенного фильтра $L_ф$ намотана литцендратом 5×0,08, обмотка разбита на две секции по 54 витка в секции, расстояние между секциями 3 *мм*. Намотка типа „универсаль", ширина намотки 4,5 *мм*. Диаметр каркаса 12 *мм*. Емкость конденсаторов C_1 и C_2 по 130 *пф*. Величина сопротивления R_1 колеблется от 20 до 50 000 *ом*.

Выходной трансформатор $Тр_2$ собирается на железе Ш-26, толщина набора 32 *мм*. Первичная обмотка (I) состоит из 2 600 витков провода ПЭ 0,16, вторичная (II) — из 120 витков провода ПЭ 1,0.

Трансформатор $Тр_1$ собирается на железе Ш-12, толщина набора 15 *мм*. Первичная обмотка I состоит из 300 витков провода ПЭ 0,15, вторичная обмотка (II) — из 2 100 витков провода ПЭ 0,07.

Дроссель $Др_1$ размещается на каркасе диаметром 5 *мм*. Обмотка рядовая из провода ПЭ 0,1 число витков 150.

Обмотка дросселя $Др_2$ размещается на каркасе диаметром 12 *мм*. Намотка типа „универсаль", ширина намотки 9 *мм*. Обмотка имеет 1 000 витков провода ПЭШО 0,15.

Обмотка дросселя $Др_3$ размещается на таком же каркасе, что и дроссель $Др_2$; тип намотки и ее ширина также аналогичны обмотке дросселя $Др_2$. Число витков в обмотке 1 700, провод ПЭШО 0,1.

Обмотка дросселя $Др_4$ размещается на каркасе диаметром 12 *мм*. Намотка „универсаль", провод ПЭШО 0,1, число витков 3 200. Дроссели $Др_5$ и $Др_6$ размещены на каркасах диаметром 12 *мм*. Намотка „внавал", ширина намотки 9*мм*. Провод ПЭШО 0,45. Каждый дроссель имеет по 300 витков.

Дроссель фильтра $Др_7$ собирается на железе Ш-20, толщина набора 30 *мм*; воздушный зазор 0,3 *мм*. Обмотка дросселя имеет 5 500 витков провода ПЭ 0,15.

КОНСТРУКЦИЯ

Радиола заключена в ящик высотой 920 *мм*, шириной 850 *мм*, глубиной 360 *мм*. Ящик изготовлен из 10-*мм* фанеры и полирован. Крышка и передняя стенка ящика фанерованы ценными породами дерева (рис. 7, *а*). Отражательная доска толщиною 20 *мм* укреплена в ящике на войлочных прокладках (рис. 7, *б*).

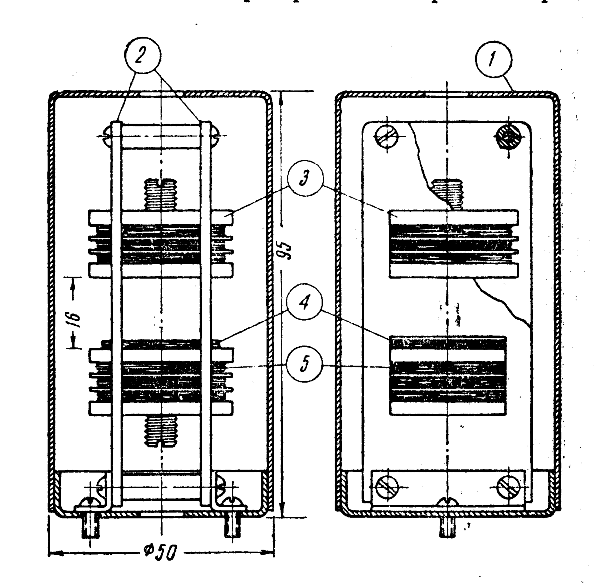
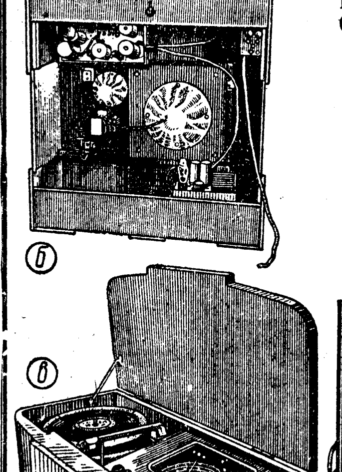
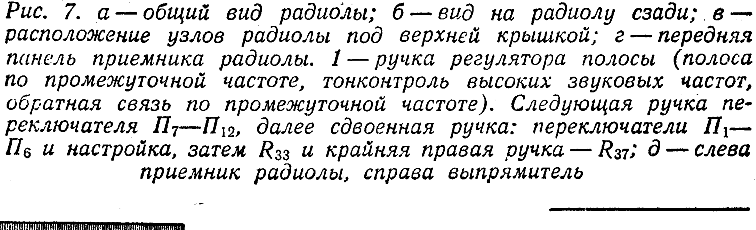


Рис. 6. Катушки второго полосового фильтра: 1 — экран; 2 — гетинаксовые планки для крепления катушек; 3 — катушка L_{15}; 4 — катушка L_{16}; 5 — катушка L_{14}

Приемник, граммотор и звукосниматель расположены под верхней открывающейся крышкой (рис. 7, *в*).

Приемник подвешен на амортизаторах к правой половине. Горизонтальная панель для удобства настройки укреплена наклонно. Шкала приемника полукруглая (рис. 7, *г*). На шкале имеются указатель диапазонов и оптический указатель настройки. Шкальное устройство фрикционное с маховиком, замедление 1:8. Такое устройство просто в изготовлении и надежно в работе Эскиз устройства и его деталировка приведены на рис. 8, *а* и 8, *б*.





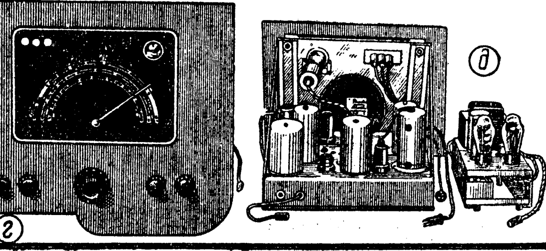


Рис. 7. а — общий вид радиолы; б — вид на радиолу сзади; в — расположение узлов радиолы под верхней крышкой; г — передняя панель приемника радиолы. 1 — ручка регулятора полосы (полоса по промежуточной частоте, тонконтроль высоких звуковых частот, обратная связь по промежуточной частоте). Следующая ручка переключателя $П_7$—$П_{12}$, далее сдвоенная ручка: переключатели $П_1$—$П_6$ и настройка, затем R_{33} и крайняя правая ручка — R_{37}; д — слева приемник радиолы, справа выпрямитель

Размещение деталей на шасси показано на рис. 10.

Выпрямитель смонтирован на отдельном шасси, расположенном на дне ящика (рис. 9). Приемник и выпрямитель соединяются шлангом с разъемными фишками.

Переключатель фильтра, срезающий шум иглы, выведен на заднюю стенку ящика, так как поль-

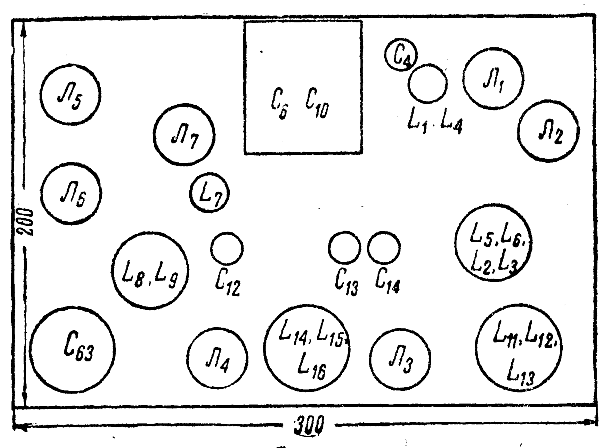


Рис. 10. Размещение деталей на шасси приемника (высота шасси 65 мм)

зоваться им приходится редко. На этой же стенке расположены сетевой фильтр, предохранитель и зажимы антенны и заземления.

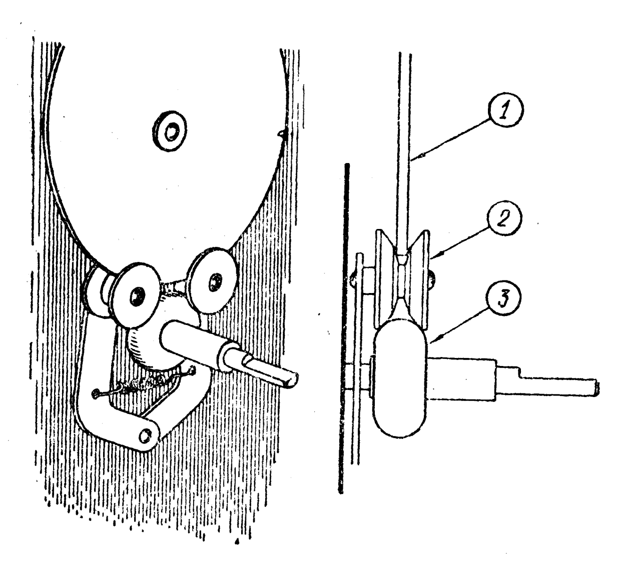


Рис. 8, а. Шкальное устройство приемника: 1 — диск; 2 — промежуточные ролики; 3 — ведущий ролик

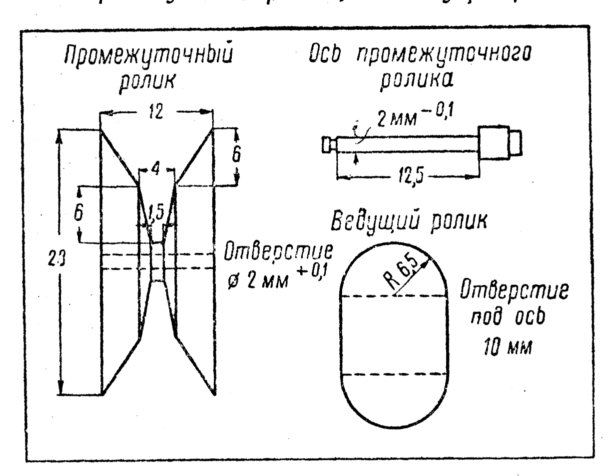


Рис. 8, б. Детали шкального устройства

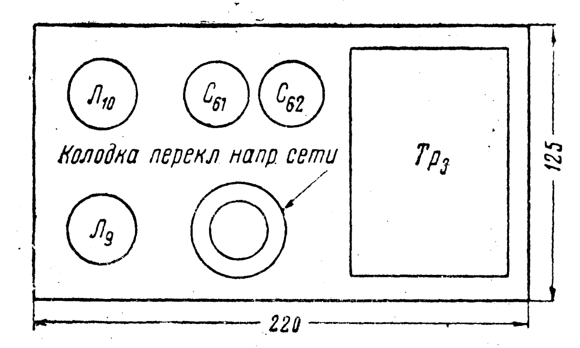


Рис. 9. Размещение деталей на шасси выпрямителя (высота шасси 70 мм)

* * *

Налаживание приемника радиолы производится по ступеням и ничем не отличается от налаживания любительских приемников, собранных по супергетеродинной схеме. Работает радиола хорошо как при приеме радиовещательных станций, так и от звукоснимателя.

Обмен опытом

Чем приклеивать цоколи ламп

Для приклейки цоколя к баллону лампы я применяю обычный шеллак, растворенный в спирте. Предварительно надо хорошо зачистить подлежащие склейке поверхности баллона и цоколя. Для этого необходимо отпаять от ножек все выводные проводнички лампы и отделить цоколь от баллона. Затем надо тщательно зачистить шкуркой поверхности баллона и цоколя и залудить все выводные проводнички лампы. После этого проводнички пропускают в отверстия соответствующих ножек цоколя и припаивают их; при этом цоколь лампы надо слегка прижимать к баллону.

Для склеивания не очень жидкий раствор шеллака наносится кисточкой на место соприкосновения баллона с цоколем лампы. Шеллак постепенно проникнет внутрь цоколя и покроет обе склеиваемые поверхности. Затем надо установить лампу цоколем вверх и оставить в таком положении до тех пор, пока шеллак не высохнет. После зачистки ножек цоколя от излишков олова лампу можно ставить в приемник.

Как показала практика, цоколь, приклеенный шеллаком, связывается очень прочно с баллоном лампы.

В. Майлов

г. Владивосток

Усилители УБ-1 и УВ-1 на лампах 6Ф5, 6С5 и 6Ф6

П. Гудков

Усилители УБ-1 и УВ-1, применяемые в станционном оборудовании трансляционных узлов ТУПТ-1, ТУПТ-2, ТУ-100-1, СО-П-1, СО-Ш-1 и т. п., сконструированы для работы на лампах СО-118, ПО-119 и УО-186 устаревшего типа и рассчитаны на применение угольных микрофонов.

Работники дирекции трансляционной сети Московской области применили в этих усилителях современные лампы 6Ф5, 6С5 и 6Ф6. Такая замена увеличивает усиление канала, обеспечивая возможность работы от динамических микрофонов ДМ и СДМ.

Ниже приводится описание переделки усилителей УБ-1, УВ-1 и питающих их выпрямителей для работы с упомянутыми выше лампами. Схемы испытаны в лаборатории ДРТС и в эксплоатационных условиях.

ПЕРЕДЕЛКА УСИЛИТЕЛЯ УБ-1 И ЕГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Усилители УБ-1 выпускались в двух вариантах: с междуступенной связью на трансформаторе и на сопротивлениях.

В усилителе первого варианта обе его ступени переводятся на работу с лампами 6С5 (рис. 1). Из схемы исключаются сопротивления *06* и *09* фильтров цепей сеток, проволочное анодное сопротивление

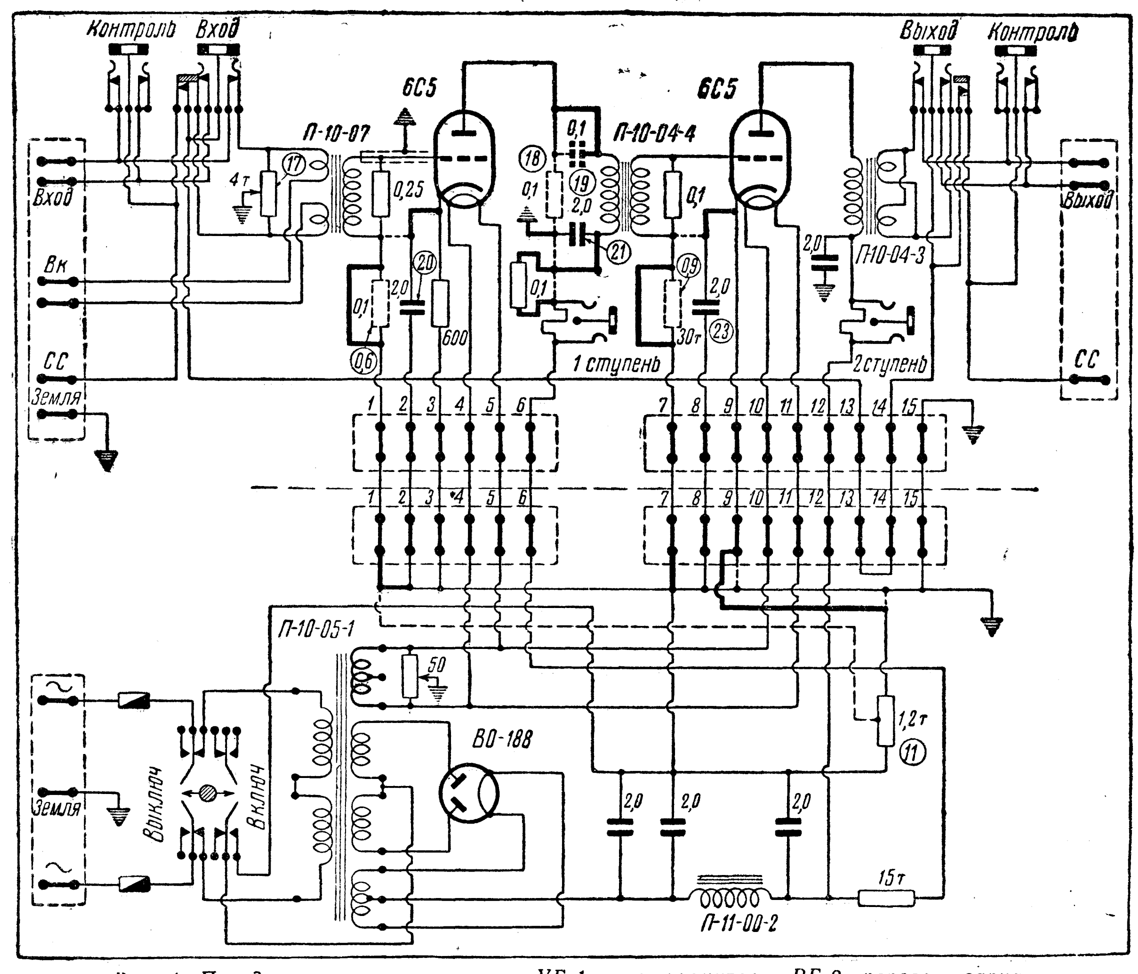


Рис. 1. Переделки в схеме усилителя УБ-1 и выпрямителя ВБ-2 первого варианта

18 первой ступени и переходной конденсатор *19* *. Сопротивление *17,* шунтирующее первичную обмотку входного трансформатора, заменяется сопротивлением в 4 000 *ом.* В цепь катода лампы первой ступени включается сопротивление смещения в 600 *ом.* Параллельно ему подключается конденсатор *20.* В анодную цепь первой ступени включается развязывающее сопротивление 0,1 *мгом.*

С целью улучшения частотной характеристики усилителя параллельно вторичной обмотке междулампового трансформатора включается сопротивление 0,1 *мгом.* Емкость конденсатора *23* увеличивается до 2 *мкф.* Последний должен быть отключен от вторичной обмотки междулампового трансформатора и присоединен к катоду лампы второй ступени. Сопротивление смещения *11,* замонтированное в выпрямителе, переключается, как указано на рис. 1.

В первую ступень усилителя УБ-1 с междуступенной связью на сопротивлениях ставится лампа 6Ф5 и во вторую — 6С5 (рис. 2). Из схемы исключаются сопротивления *06* и *09;* сопротивления, шунтирующие первичную обмотку входного трансформатора, снимаются и взамен их ставятся новые сопротивления по 1 000 *ом;* развязывающее сопротивление *26* в анодной цепи первой ступени заменяется сопротивлением в 0,16 *мгом,* а сопротивление *8* в цепи сетки лампы второй ступени — сопротивлением в 0,35 *мгом;* емкость конденсатора *20* увеличивается до 4 *мкф* и емкость конденсатора *23* — до 2 *мкф.* Последние два конденсатора соответственно подключаются к катодам ламп первой и второй ступеней. В цепь катода лампы 6Ф5 включается сопротивление смещения в 1 000 *ом.* Сопротивление смещения *11,* находящееся в выпрямителе, перематывается и включается, как указано на рис. 2. Величина его должна быть 700 *ом.*

В усилителях обоих вариантов, с целью уменьшения паразитных связей, провод, соединяющий вторичную обмотку входного трансформатора с управляющей сеткой лампы первой ступени, должен быть заключен в экранирующий чулок. Для заземления экрана может быть использован любой ближайший крепежный болт на корпусе усилителя.

К обмотке накала усилительных ламп силового трансформатора выпрямителя нужно домотать 13 витков провода ПЭЛ или ПЭБО диаметром 0,6—0,65 *мм.*

* Принятая в статье нумерация деталей соответствует заводской. На принципиальных схемах заводские номера деталей показаны в кружках.

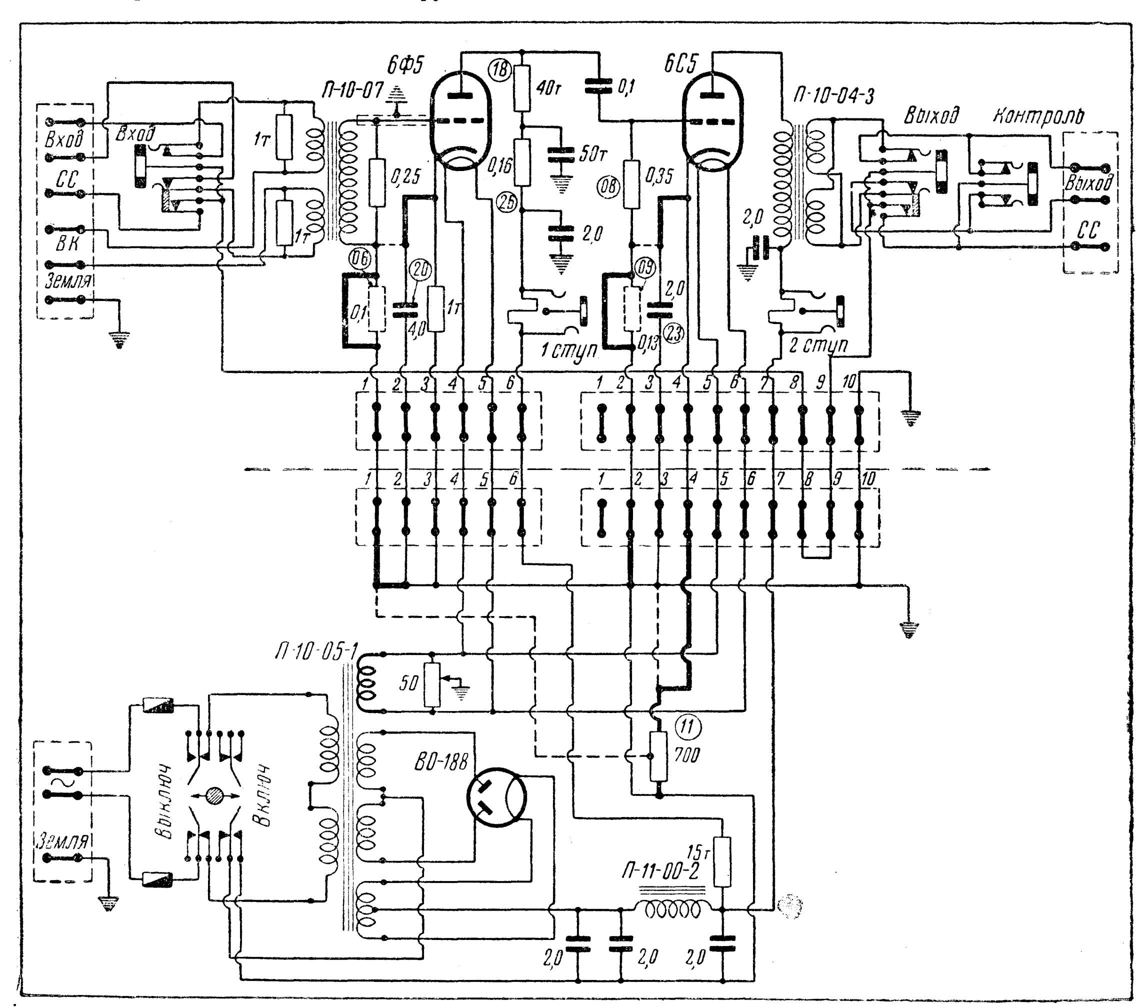


Рис. 2. Переделки в схеме усилителя УБ-1 и выпрямителя ВБ-2 второго варианта

Остальные необходимые переделки в схемах усилителей и выпрямителей ясны из рис. 1 и 2*.

Режимы работы переделанных усилителей приведены в таблице 1, а их основные электрические данные—в таблице 2.

ПЕРЕДЕЛКА УСИЛИТЕЛЯ УВ-1 И ЕГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Схема усилителя УВ-1 переделывается с трехступенной на двухступенную. В обеих ступенях используются лампы 6Ф6 в триодном включении (рис. 3).

Из схемы усилителя исключаются: дроссель *0,9*, конденсаторы *33, 34, 38, 44*, сопротивления *07* и *11*. Один конец вторичной обмотки входного трансформатора подключается к управляющей сетке лампы ступени предварительного усиления, а второй конец — к общей точке соединения сопротивления *08* и конденсаторов *35* и *36*.

Из схемы выпрямителя исключаются сопротивления *08* и *38*. К обмотке накала усилительных ламп силового трансформатора доматывается 7 витков провода ПБД 1,4 *мм*.

Остальные переделки в схеме УВ-1 и его выпрямителя ясны из рис. 3.

Ламповые панельки в усилителях УБ-1 и УВ-1 нужно заменить на восьмиштырьковые либо изготовить переходные колодки из пятиштырьковых цоколей и восьмиштырьковых панелек.

Внесением перечисленных изменений и дополнений и ограничивается вся переделка усилителей УБ-1 и УВ-1 под современные лампы.

* На приводимых схемах новые соединения показаны жирными линиями, а упраздняемые цепи и детали — пунктиром.

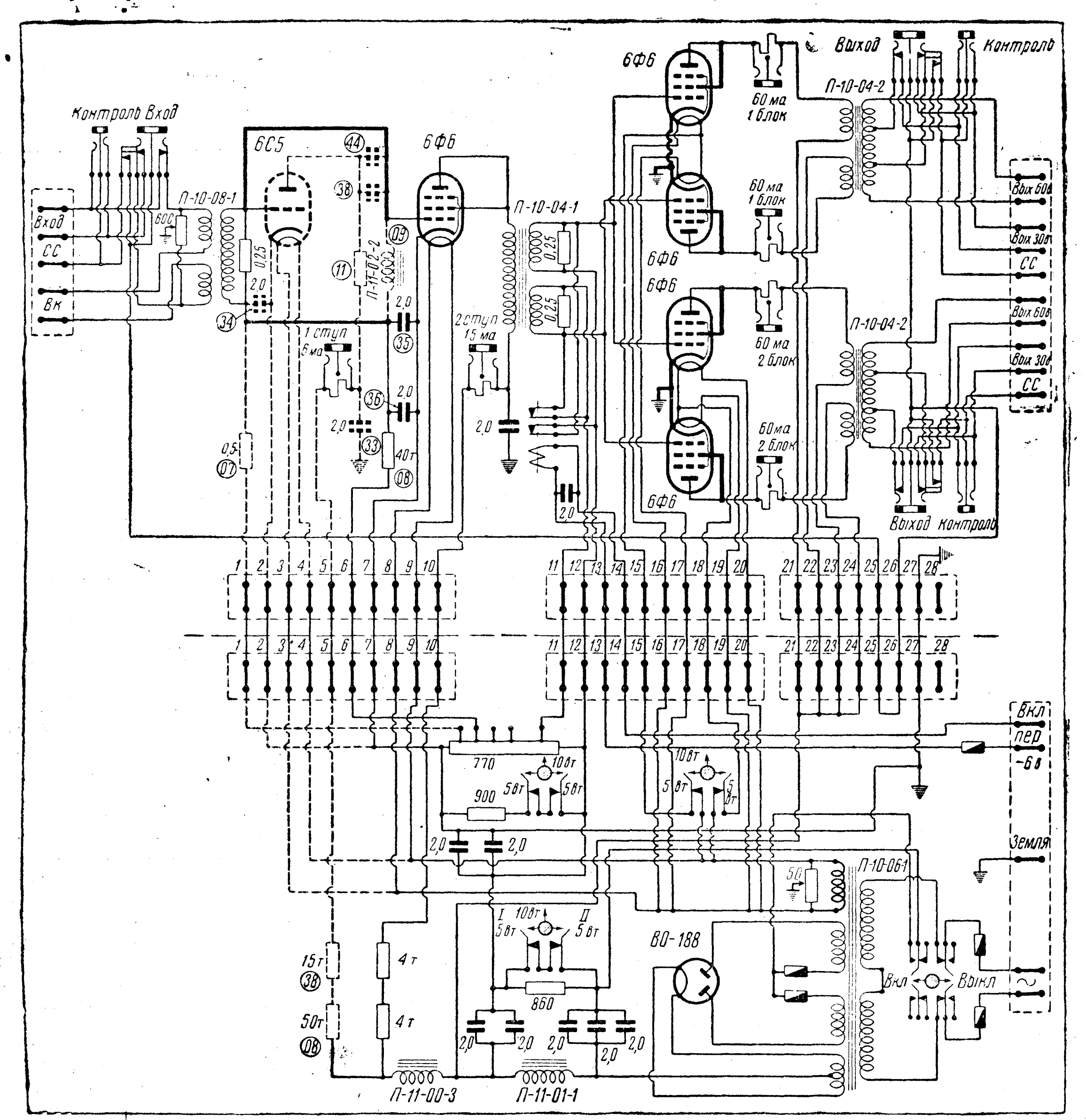


Рис. 3. Переделки в схеме усилителя УВ-1 и выпрямителя ВБ-2

Таблица 1

Режимы работы переделанных усилителей

	УБ-1 — первый вариант		УБ-1 — второй вариант		УВ-1	
	1-я ступень	2-я ступень	1-я ступень	2-я ступень	1-я ступень	2-я ступень
Анодное напряжение, *в*	100	350	160	320	140	380
Анодный ток покоя, *ма*	3	8	3	6	14	90—95
Напряжение смещения в режиме покоя, *в*	—2	—10	—1	—8	—5	—40

Таблица 2

Основные электрические данные переделанных усилителей

	УБ-1 — первый вариант	УБ-1 — второй вариант	УВ-1
Номинальное напряжение звуковой частоты на входе, *мв*	3	3	300
То же на выходе, *в*	12,3	12,3	62
Усиливаемая полоса частот, *гц*	100—8000	100—8000	60—8000*
Частотные искажения в указанной полосе, *дб*	2,5	2,5	1,5
Входное сопротивление, *ом*	4000	2000	600
Номинальное нагрузочное сопротивление, *ом*	600	600	360
Коэфициент гармоник, %	2—4	2—4	2—4
Уровень фона при короткозамкнутом входе, *мв*	4	3	30

* При работе с микрофона наиболее равномерное воспроизведение частот обеспечивает при применении в качестве предварительного усилителя УБ-1 по схеме второго варианта (рис. 2). В связи с этим можно рекомендовать переделку по последней схеме усилителей УБ-1 с трансформаторной связью.

Занимательная радиотехника

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ, ПОМЕЩЕННЫЕ В № 4 «РАДИО» за 1950 год

1. Главные недостатки однопроводной системы радиотрансляции заключаются в следующем. Во-первых, сопротивление заземления сравнительно велико, и в зависимости от различных причин резко меняет свою величину. В результате этого громкость работы абонентского громкоговорителя ниже, чем обычно, а кроме того, весьма непостоянна. Часть энергии, отдаваемой радиоузлом, будет теряться в земле, что уменьшит коэфициент полезного действия узла. Во-вторых, часть рабочего тока сможет в земле ответвляться и мешать работе телефонных и телеграфных сетей. В-третьих, при такой системе придется предъявлять повышенные требования к изоляции линии и абонентской проводки. Окажется также необходимость создания в каждом доме надежного заземления.

Все это вместе взятое заставляет отказываться от применения в крупных масштабах однопроводной системы трансляции.

2. Ошибка тов. Р. заключается в том, что две программы нельзя подать в линию в противофазе, так как их частоты и фазы все время меняются независимо друг от друга. Поэтому в линии будет существовать «смесь» двух программ, а детекторы, включенные последовательно с громкоговорителями, внесут в эту «смесь» еще дополнительные искажения.

3. Использовать шестиваттный динамик с постоянным магнитом в батарейном приемнике можно. Для этого придется только намотать для него специальный выходной трансформатор. Работать же такой динамик будет даже лучше, чем обычный, так как благодаря наличию сильного магнита чувствительность шестиваттного динамика выше.

4. Конструировать динамик для непосредственного включения в анодную цепь не имеет смысла, так как звуковая катушка такого динамика будет большой и тяжелой. В результате резко понизится чувствительность динамика (за счет увеличения рабочего зазора) и ухудшится воспроизведение высоких частот (за счет утяжеления подвижной системы).

Фамилии читателей, первыми приславших правильные ответы: А. Иванов, О. Алексеев, Б. Лепихин (Москва), Крутько (г. Салаир, Кемеровская обл.), Ф. Штепа (г. Озерск, Калининградская обл.), В. Быков, Д. Черкашин.

Компактный лентопротяжный механизм



В. Писанов

Основной частью каждого магнитофона является лентопротяжный механизм. Обычно для достижения большей компактности звукозаписывающей установки радиолюбители уменьшают размеры катушек (дисков) с пленкой. Такое уменьшение приводит к снижению эксплоатационных показателей магнитофона, что крайне нежелательно. Мне удалось значительно уменьшить габариты лентопротяжного механизма, расположив оба диска один над другим (рис. 1 и 2), а не в одной горизонтальной плоскости, как это обычно делается.

Диски, как видно из рис. 2, насаживаются свободно на одну двухступенчатую ось, установленную вертикально и прикрепленную при помощи втулки с шарикоподшипниками к шасси магнитофона. Вращается эта ось от асинхронного мотора.

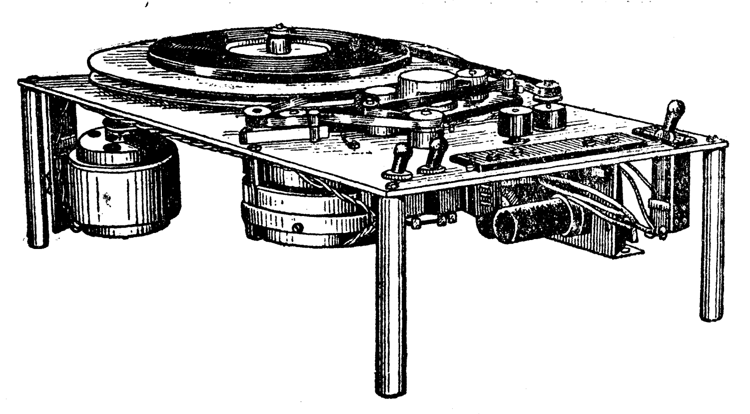


Рис. 1. Лентопротяжный механизм в собранном виде

При вращении двухступенчатой оси оба диска вследствие наличия трения между поверхностями их втулок и оси вращаются в ту же сторону.

Если теперь наложить на верхний диск рулон пленки так, чтобы при вращении оси она (пленка) стремилась наматываться на катушку, а конец этой пленки заправить на нижний диск с соблюдением того же условия, то при пуске механизма пленка будет сматываться с верхнего диска и наматываться на нижний диск и будет при этом все время оставаться в состоянии натяжения. Натяжение пленки будет получаться за счет наличия силы трения между поверхностью втулки верхнего диска и поверхностью оси, которая будет стремиться вращать диск в обратную сторону. Если сообщить пленке равномерный переход по наклонной линии с верхнего диска на нижний, то будут соблюдены все условия работы лентопротяжного механизма, т. е. ведение пленки, натяжение ее подающим диском и подмотка принимающим.

Небольшой перекос пленки, получающийся из-за размещения дисков в разных плоскостях, вполне допустим, если направить пленку плавно вниз с помощью двух наклонных роликов, установленных возле головок на уровне верхнего и нижнего дисков. Головки, смонтированные на общей железной пластине, необходимо установить тоже наклонно, соответственно направлению движения пленки (рис. 1).

Перемотка пленки в обратном направлении осуществляется следующим образом. Необходимо освободить пленку от прижимного ролика и маховика и надеть ее на широкобортные ролики, установленные на одинаковой высоте с обоими дисками. Затем надо слегка зажать в руке стопорную гайку, имеющуюся на верхнем конце оси. Эта гайка навинтится на ось и прочно свяжет ее с верхним диском. При этих условиях мотор будет продолжать вращать двухступенчатую ось в том же направлении, а последняя в свою очередь будет вращать связанный с нею верхний диск, на который и будет наматываться пленка, преодолевая трение нижнего диска о поверхность оси. Наличие этого трения обеспечивает нужное натяжение пленки и поэтому она плотно наматывается на катушку верхнего диска. Смотанную пленку можно снять вместе с диском и вместо нее наложить новый рулон, предварительно заправив свободный конец пленки на нижний диск, привинченный к своему основанию.

Этот лентопротяжный механизм магнитофона вместе с усилителем и генератором высокой частоты мною собран на дюралюминиевом листе толщиною 4 *мм* и размерами 480 × 285 *мм;* диаметр дисков — 280 *мм.* Диски делаются из дюралюминия толщиной 1,5 *мм.* На рис. 3 даны размеры деталей описываемого здесь лентопротяжного механизма.

Необходимым условием хорошей работы такого лентопротяжного механизма является точность выполнения двухступенчатой оси: при вращении она совершенно не должна давать биений. Эту ось надо выточить на токарном станке из хорошей стали и затем тщательно отшлифовать и отполировать. Тросик, при помощи которого вращение шкива мотора передается шкиву оси, не должен иметь узлов.

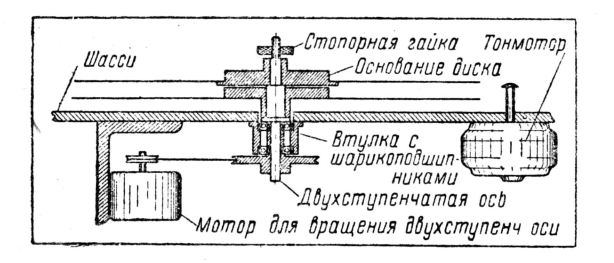


Рис. 2. Схематическое устройство лентопротяжного механизма



Радиотехник Черниговской областной редакции радиовещания В. Г. Терехов (справа) производит запись беседы знатного машиниста молотилки «МК-1100» депутата Верховного Совета СССР Н. Н. Бредюка, который рассказывает о том, как он добивается высоких обмолотов зерна

Фото Ю. Галича (Фотохроника ТАСС)

Основания дисков, которые непосредственно своими внутренними поверхностями соприкасаются с поверхностью оси, делаются из бронзы или в крайнем случае из дюралюминия с бронзовыми втулками.

Для стабилизации работы лентопротяжного механизма двухступенчатая ось слегка смазывается машинным маслом. Это, конечно, несколько ослабит тормозящее усилие дисков при натяжении и подмотке пленки, но зато обеспечит меньшую изнашиваемость бронзовых втулок оснований дисков.

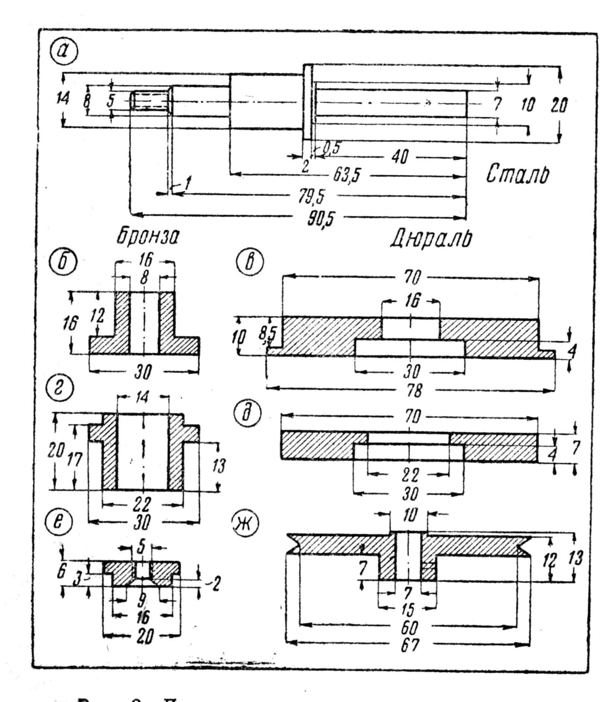


Рис. 3. Детали лентопротяжного механизма:

а — двухступенчатая ось, б и в — втулка и основание верхнего диска, г и д — втулка и основание нижнего диска, е — стопорная гайка, ж — шкив двухступенчатой оси

С целью повышения степени натяжения пленки во время работы магнитофона можно на пути ее движения поставить тормоз. У нижнего диска даже в случае применения смазки сохраняется вполне достаточная для подмотки пленки сила сцепления с осью.

В моем магнитофоне применены два асинхронных мотора: для ведения пленки — мотор от радиолы «Москва», а для натяжения, подмотки и перемотки — мотор от настольного вентилятора.

Скорость перемотки пленки получается в 10 раз больше эксплоатационной скорости (45,6 *см/сек*), что вполне достаточно.

Преимущества данного лентопротяжного механизма заключаются в простоте его изготовления и компактности конструкции, причем последняя достигается не уменьшением диаметра дисков, а за счет иного способа их расположения.

В заключение отмечу, что описанный лентопротяжный механизм может выполнять все операции с помощью только одного мотора, если последний будет обладать достаточной мощностью.

Габариты магнитофона при тех же размерах дисков можно еще больше уменьшить, применив съемные диски. Двухступенчатую ось с основаниями дисков при этом придется поместить в углу шасси. В этом случае при переноске магнитофона придется снимать диски. Если же и панель управления поместить сбоку лентопротяжного механизма, то по наружным размерам магнитофон получится меньше обычного переносного граммофона.

Применение катодных повторителей в усилителях низкой частоты

Катодные повторители в усилителях низкой частоты впервые были применены в 1925 году советским радиоспециалистом инженером П. Н. Куксенко. В №№ 1 и 2 журнала «Радиолюбитель» за 1926 год была описана схема усилителя низкой частоты с катодным повторителем в качестве предоконечной ступени. Эта схема, получившая название «схемы П. Н. Куксенко» и дававшая возможность с помощью маломощных ламп типа «Микро» осуществить неискаженный громкоговорящий прием, получила в те годы широкое распространение среди советских радиолюбителей. Позднее эта схема начала применяться и за границей.

В настоящее время катодные повторители находят широкое применение в современных радиотехнических устройствах самого разнообразного назначения.

* *
*

Основная схема катодного повторителя показана на рис. 1. Здесь сопротивление R_2, зашунтированное конденсатором C_2, служит для создания напряжения сеточного смещения, а сопротивление R_3 является

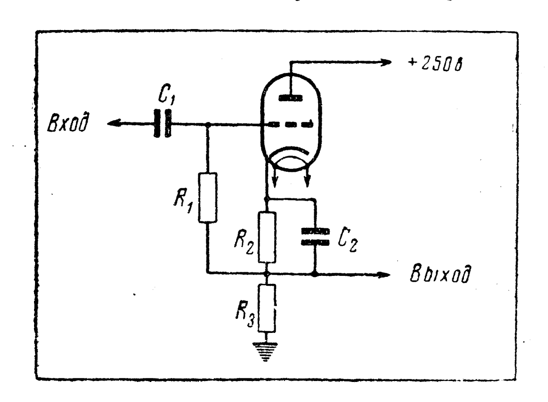


Рис. 1. Катодный повторитель с активным сопротивлением в качестве нагрузки

нагрузкой ступени. Включение нагрузки в цепь катода приводит к тому, что выходное и входное напряжения повторителя совпадают по фазе. Кроме того, такое включение нагрузки создает сильную отрицательную связь, которая резко уменьшает входную емкость ступени и увеличивает ее входное сопротивление. Что же касается выходного сопротивления, то оно в этой схеме оказывается очень низким — порядка сотен ом. Выходное напряжение катодного повторителя с нагрузкой в виде сопротивления всегда меньше входного напряжения, т. е. коэфициент усиления такого повторителя меньше единицы. Искажения, вносимые повторителем, благодаря отрицательной обратной связи, очень малы.

Катодные повторители могут с успехом применяться в качестве выходных ступеней усилителей низкой частоты (рис. 2 и 3). Наличие сильной обратной связи дает возможность применять в этих схемах выходные трансформаторы, частотные характеристики которых совершенно не позволяют использовать их в обычных выходных ступенях. Можно, например, применить силовой трансформатор, включая его обмотку высокого напряжения в качестве первичной, а обмотку накала ламп — в качестве вторичной. Коэфициент трансформации выходного трансформатора в таких схемах можно изменять в довольно широких пределах, не оказывая заметного

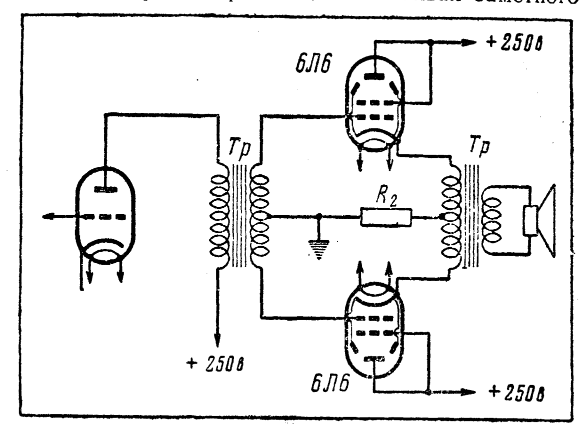


Рис. 2. Оконечная двухтактная ступень с катодной нагрузкой

влияния на работу усилителя. Необходимое напряжение смещения часто может быть получено на активном сопротивлении первичной обмотки выходного трансформатора, что исключает необходимость иметь для этого специальное сопротивление.

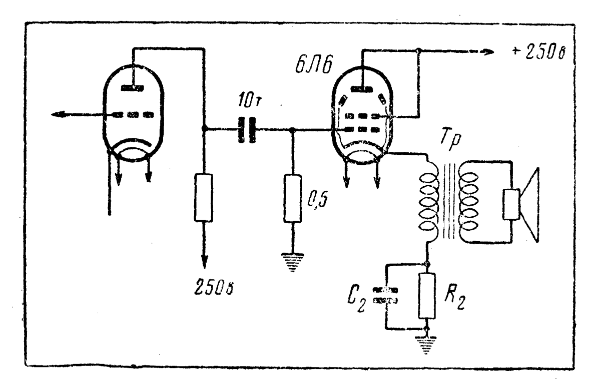


Рис. 3. Оконечная однотактная ступень с катодной нагрузкой

Очень важным преимуществом такой ступени является ее низкое выходное сопротивление. Дело в том, что подвижные части громкоговорителя представляют собой механическую колебательную систему с низкой резонансной частотой и с малым затуханием. При воспроизведении короткого звука такая система требует определенного времени на раскачку и продолжает затем колебаться некоторое время после окончания действия сигнала. В частности, это приводит к тому, что шумы и трески, воспроизводимые громкоговорителем под воздействием очень коротких электрических импульсов, звучат значительно дольше, чем длятся сами импульсы. Эта

особенность ухудшает качество воспроизведения передачи.

Простейшим способом увеличения затухания подвижной системы говорителя является уменьшение выходного сопротивления усилителя, которое шунтирует подвижную катушку громкоговорителя. Наименьшим выходным сопротивлением обладают ступени, выполненные по схеме катодного повторителя.

получаются обычно громоздкими и дорогими. Стремление избавиться от них привело к разработке схемы, показанной на рис. 4. Здесь лампа $Л_1$ используется в самобалансирующейся фазопереворачивающей ступени, которая подает на сетки лампы $Л_2$ равные по величине, но противоположные по фазе напряжения. Лампа $Л_2$ работает в схеме обычного двухтактного усилителя напряжения. Триоды лампы $Л_3$ включены по схеме катодных повторите-

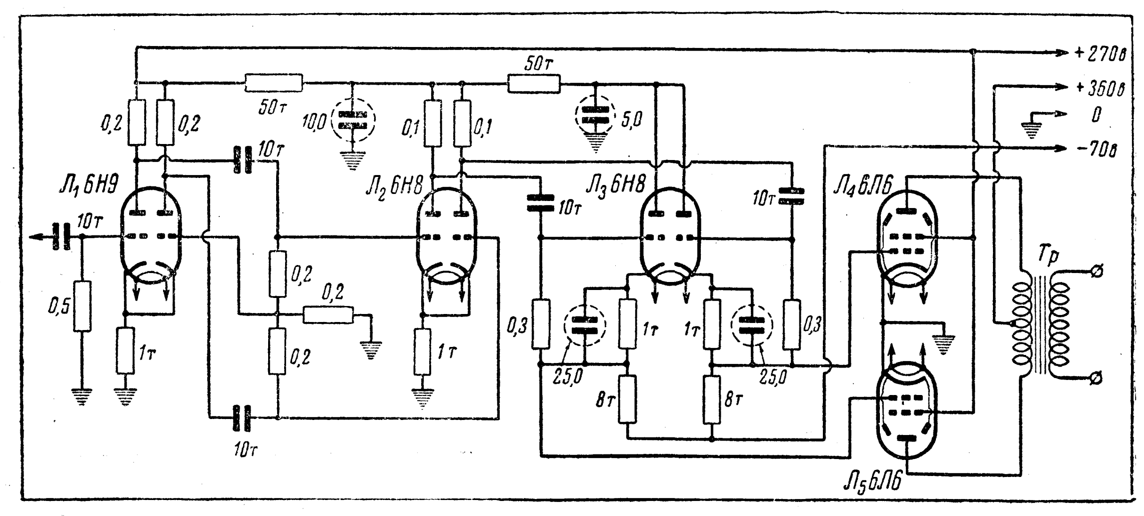


Рис. 4. Применение катодных повторителей в предоконечной ступени

Недостатком этих схем является то, что они требуют повышенной амплитуды напряжения раскачки. Дело в том, что переменное напряжение, действующее между сеткой и катодом лампы, равно напряжению, подаваемому с предыдущей ступени на оконечную ступень, за вычетом напряжения на нагрузке. Последнее имеет порядок 100 *в*. Для того чтобы между сеткой и катодом лампы действовало необходимое напряжение около 10—15 *в*, предоконечная ступень должна обеспечивать напряжение порядка 80—150 *в*. Двухтактная схема (рис. 2) при анодном напряжении 250 *в* может отдать мощность 4 *вт* при коэфициенте гармоник не более 0,2 процента. Напряжение смещения при этом должно быть —23 *в*, напряжение звуковой частоты между сеткой и землей составит 83 *в* и сопротивление нагрузки между катодами — 500 *ом*. Для однотактного усилителя сопротивление нагрузки и мощность сокращаются вдвое.

Если двухтактный катодный повторитель поставить в режим работы с токами сетки при анодном напряжении 250 *в*, можно получить выходную мощность 7 *вт* с тем же коэфициентом гармоник. В данном случае напряжение смещения должно быть около —38 *в* и амплитуда напряжения между сеткой и землей 170 *в*.

Катодные повторители могут быть использованы также в качестве предоконечных ступеней к двухтактным оконечным ступеням, работающим с сеточными токами. Необходимым условием работы такой ступени, как известно, является малое сопротивление ее сеточной цепи. Обычные фазопереворачивающие схемы обладают большим выходным сопротивлением и поэтому не могут применяться для раскачки ламп, работающих с токами сетки.

Междуламповые трансформаторы с малым сопротивлением и с хорошей частотной характеристикой

лей и благодаря своему низкому выходному сопротивлению могут раскачивать оконечную ступень на двух лампах 6Л6, работающих в режиме класса Б с токами сетки. Эта схема может отдать до 50 *вт* неискаженной мощности.

Такую схему можно также применить для раскачки оконечной ступени, работающей с токами сетки по схеме катодного повторителя.

А. К.

О недостатках радиолы „Урал-49"

В радиоле «Урал-49» устранены многие конструктивные недочеты, которые имелись в первой модели этого приемника («Урал-47»). Однако конструкторы упустили из вида переключатель сети $П_2$ (или $П_3$ в «Урале-47»). Этот переключатель не рассчитан на длительную работу радиолы при потребляемой мощности 80—100 *вт*. Его ламели и замыкающие секторы недостаточно массивны и при длительной работе приемника сильно нагреваются и выгорают.

У трех радиол «Урал-47», которые пришлось мне ремонтировать, причиной неисправности было именно выгорание контактов переключателя сети.

Владельцы радиолы «Урал» могут лично устранить этот недостаток, замкнув перемычкой ножки *3* и *5* переходной колодки питания. Для выключения же приемника в этом случае около розетки питающей сети надо установить обычный электрический выключатель.

А. Силин

г. Тюмень



О. Чазов

Описываемый ламповый вольтметр сравнительно простой схемы и конструкции обладает в то же время достаточно высокими показателями.

Вольтметр имеет следующие технические данные:

диапазон измерений в 400 *в* постоянного и переменного тока (50 *гц* — 15 *мггц*) разбит на четыре поддиапазона: 1) до 4 *в*, 2) до 20 *в*, 3) до 100 *в* и 4) до 400 *в*.

Точность измерений в любой точке диапазона составляет 2—3 процента от полной шкалы.

Прибор имеет равномерную шкалу, градуированную в действующих значениях переменного напряжения синусоидальной формы.

Показания прибора в диапазоне 50 *гц* — 15 *мггц* не зависят от частоты.

Входное сопротивление на постоянном токе равно R_1, на частоте 1 *мггц* — 0,4 *мгом*, на частоте 10 *мггц* — 0,12 *мгом*.

Входная емкость (статическая) 10 — 15 *пф*.

Показания прибора не зависят от изменений напряжения сети в пределах ± 20 процентов от номинала.

Смена детекторной лампы меняет градуировку не более чем на 3 процента. Изменение градуировки при смене лампы, складываясь с нормальной погрешностью, может сделать общую погрешность недопустимо большой. Поэтому при регулировке следует сразу подобрать запасную лампу, идентичную с рабочей. Лампа в приборе работает при $U_f = 4 - 5$ *в*, поэтому срок ее службы достаточно велик.

СХЕМА ВОЛЬТМЕТРА

Вольтметр, внешний вид которого показан в заголовке, собран по схеме анодного детектирования на одной половине лампы 6SN7. В отличие от обычного анодного детектора в этой схеме нагрузка для постоянной составляющей анодного тока целиком находится в катоде лампы, что обеспечивает стопроцентную отрицательную обратную связь по току. Достоинством такой схемы является высокое входное сопротивление, определяемое лишь величиной сопротивления утечки сетки R_1. При слишком большой величине R_1 стрелка прибора при разомкнутом его входе резко бьет за шкалу. Поэтому сопротивление R_1 следует брать порядка 15 — 30 *мгом*.

Включение конденсатора C_2 делает отклонения стрелки прибора пропорциональными амплитуде приложенного ко входу напряжения. Если прибор отградуировать в действующих значениях (при подаче синусоидального напряжения), он будет показывать 0,707 от амплитуды измеряемого напряжения, независимо от его формы. Действующее значение напряжения с искаженной формой кривой этим прибором измерять нельзя, так как соотношение $0{,}707 \cdot U_m = U_{эфф}$ действительно лишь для чистой синусоиды.

Применение отрицательной обратной связи и соответствующий подбор анодного напряжения обеспечивают равномерность и линейность шкалы во всех диапазонах измерений. Это позволяет отсчитывать напряжение с одинаковой абсолютной погрешностью в любой части диапазона. Кроме того, можно применить готовую линейную шкалу.

Диапазоны измерений устанавливаются переключением сопротивлений $R_2 \div R_9$, величины которых следует тщательно подобрать при регулировке. Сопротивления R_{10} и R_{11} служат для установки условного нуля прибора перед началом измерений. Перемещая движок потенциометра R_{11}, т. е. меняя потенциал катода относительно земли, мы смещаем рабочую точку по ламповой характеристике и устанавливаем ее всегда в одно определенное положение, соответствующее нулевому показанию стрелки прибора.

Ток, соответствующий этой рабочей точке, очень мал—порядка 10 *мка*. При еще меньшей величине тока может нарушиться линейность шкалы, при большей—сузится рабочая часть шкалы.

Сопротивления R_{12} и R_{13} служат для предотвращения пробоя изоляции между катодами и нитью накала. При помощи неоновой лампы $Л_2$ стабилизируют анодное напряжение в диапазоне измерений до 4 *в*, в котором постоянство напряжения наиболее необходимо. Величины сопротивлений R_{16} и R_{17} при любом типе лампы $Л_2$ подбираются так, чтобы сохранялись величины напряжений, указанные на схеме. Если потенциал стабилизации выбранной лампы $Л_2$ выше 35—40 *в*, то R_{16} следует выполнить в виде потенциометра и отвод на переключатель взять с части этого потенциометра.

Применение двойного триода 6SN7 не обязательно. Его можно заменить двумя отдельными лампами, например 6С5, 6J5, а также 6Ж7 или 6К7 в триодном соединении.

Применение отдельных ламп, не меняя принципиальную схему прибора (несколько изменяются только величины сопротивлений R_2—R_{15}), позволяет смонтировать детекторную лампу отдельно от корпуса прибора в „пробнике", что очень ценно при измерениях на высоких частотах.

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

При размещении деталей прибора на шасси нужно выполнять следующие требования.

Зажимы *А* и *Б*, конденсатор C_1 и сопротивление R_1, а также соединительные проводники

(которые следует выполнять короткими) должны быть расположены возможно дальше от шасси прибора.

Зажим нужно укрепить на панели из хорошего изолятора (из полистирола, радиофарфора, в крайнем случае из (эбонита). Применение гетинакса или текстолита может уменьшить входное сопротивление прибора на высокой частоте.

Ламповую панельку для детекторной лампы лучше взять фарфоровую.

Конструкция переключателя должна быть такой, чтобы соседние зажимы его не замыкались накоротко при переключениях.

Электрические величины сопротивлений и конденсаторов имеют следующие значения:

$C_1 = 0{,}01$ *мкф*, $C_2 = 2$ *мкф*, $C_3 = 10$ *мкф*, 450 *в*.

$R_1 = 20–50$ *мгом*, $R_2 = 9\,000$ *ом*, $R_3 = 90\,000$ *ом*

$R_4 = 500\,000$ *ом*, $R_5 = 2$ *мгом*, $R_6 = 11\,000$ *ом*,

$R_7 = 120\,000$ *ом*, $R_8 = 700\,000$ *ом*, $R_9 = 2{,}7$ *мгом*

$R_{10} = 100\,000$ *ом*, $R_{11} = 10\,000$ *ом*, $R_{12} = R_{13} =$

$= 1{,}5$ *мгом*. $R_{14} = 100\,000$ *ом*, $R_{15} = 80\,000$ *ом*.

Величины сопротивлений указываются ориентировочно, точная подгонка их производится при регулировке вольтметра.

Сопротивления R_2, R_3, R_6, R_7 — проволочные, R_{11} — обычное угольное, R_{17} — должно рассеивать 1,5 *вт*. Все остальные сопротивления типа *ВС* на 0,25 *вт*.

Конденсатор C_1 должен иметь высокое сопротивление изоляции; желательно взять опрессованный слюдяной конденсатор. Конденсатор C_2 — бумажный.

Силовой трансформатор собирается на железе Ш-20 при толщине пакета 20 *мм*. Первая и вторая обмотки его содержат по 1 100 витков ПЭЛ 0,15, третья—2 400 витков ПЭЛ 0,07, четвертая — 50 витков ПЭЛ 0,55.

Вольтметр позволяет определять амплитуду колебаний гетеродина приемника, задающего генератора передатчика, входные и выходные напряжения усилительных ступеней низкой и высокой частоты. При измерениях на ВЧ подключение прибора к анодной нагрузке лампы неизбежно вызовет расстройку усилителя (в случае резонансной нагрузки) или увеличение паразитной выходной емкости (в случае апериодической нагрузки), что объясняется наличием входной емкости прибора порядка 5—15 *пф*. Поэтому после подключения вольтметра к сеточному или анодному контуру ступени ВЧ контур необходимо вновь подстроить в резонанс, в противном случае результат измерений получится заниженным.

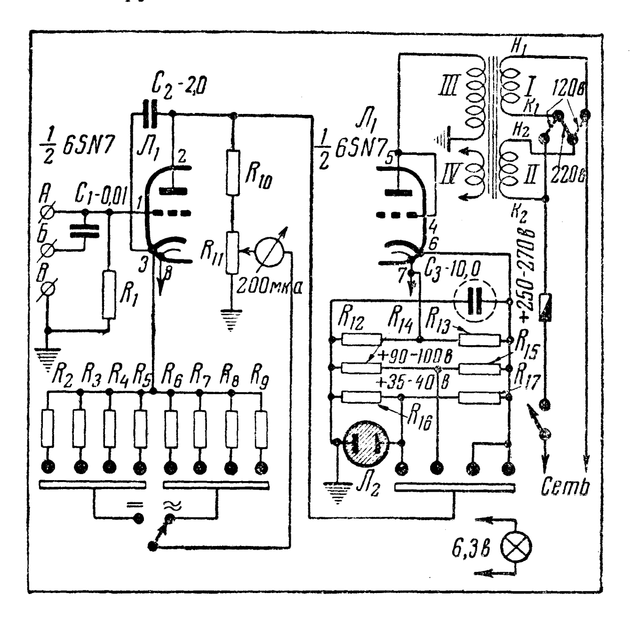
Кроме того, вследствие шунтирующего действия входного сопротивления вольтметра подключение его, независимо от вносимой расстройки, уменьшит усиление ступени. Шунтирующее действие входного сопротивления тем больше, чем выше частота измеряемого напряжения. Входное сопротивление описываемого вольтметра одного порядка с сопротивлением вольтметра ВКС-7. Проводники, соединяющие вольтметр с измеряемой цепью, должны быть возможно более короткими.

Описанным вольтметром можно проверить силовой трансформатор приемника, а также коэфициент трансформации выходного трансформатора.

На частотах выше 20 *мггц* прибор можно применять в качестве индикатора.

При помощи вольтметра можно настраивать усилительные и мощные ступени передатчика. Для этого нужно присоединить к прибору несколько витков провода и связать их индуктивно с настраиваемым контуром.

После включения вольтметра в сеть и прогрева ламп нужно установить его стрелку на условный нуль ручкой „установка нуля", замкнув входные зажимы накоротко. Установку нуля нужно проверять и при переходе с одного диапазона измерений на другой.



Принципиальная схема лампового вольтметра

Если измеряемое напряжение не имеет постоянной составляющей, то его можно подавать на зажимы *А—В* и *Б—В*; при наличии постоянной составляющей используются только зажимы *Б—В*. Для измерения постоянного напряжения служат только зажимы *А — В*.

При измерении переменной составляющей пульсирующего напряжения показания стрелки прибора умножают на 1,41 и получают амплитуду пульсации. Такое измерение представляет интерес при обследовании работы фильтра выпрямителя.

Постоянную составляющую пульсирующего напряжения этим вольтметром измерить нельзя, так как, будучи пиковым, он обязательно отметит и пульсацию.

Основным достоинством прибора при измерении постоянных напряжений является его высокое входное сопротивление. Прибор практически не потребляет энергии от измеряемой цепи и подключение его даже к самым высокоомным цепям не меняет их режима.

Вольтметром можно измерять напряжения на электродах ламп, питание которых производится через высокоомные нагрузки или развязки.

Повышение чувствительности мостика с электронным указателем

В журнале «Радио» № 2 за 1949 год была описана любительская конструкция мостика с электронным указателем для измерения сопротивлений и емкости конденсаторов.

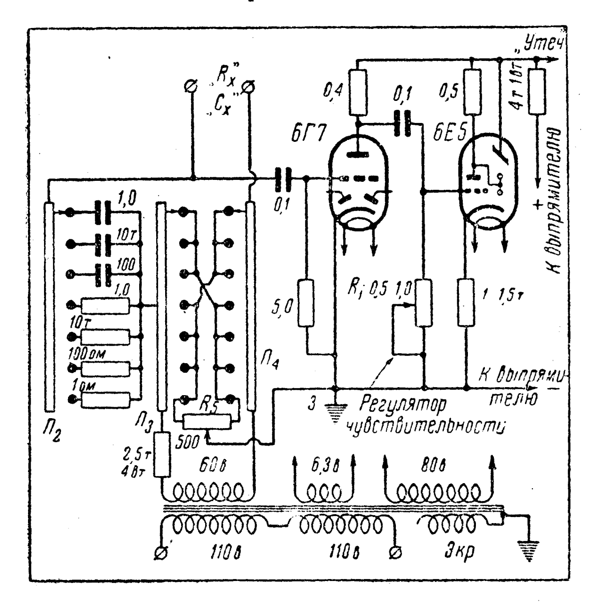


Рис. 1

Такой прибор очень полезен в практической работе радиолюбителя. Однако чувствительность упомянутого мостика не очень высока. При измерениях в диапазонах 10 *ом* — 1 000 *ом* и 10 *пф* — 1 000 *пф*

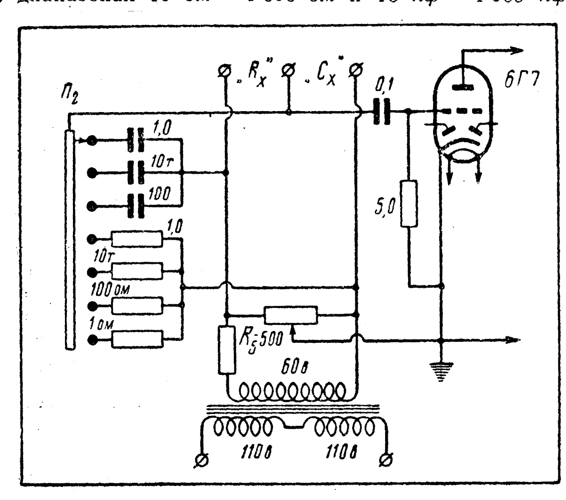


Рис. 2

трудно определить точное положение ручки переменного сопротивления R_5, так как теневой сектор лампы 6Е5 в этом диапазоне изменяется очень незначительно. Поэтому здесь невозможно точно определить величину измеряемых сопротивлений или емкостей.

Чувствительность этого прибора можно повысить, добавив еще одну лампу, например, 6Г7. Как видно из рис. 1, принципиальная схема мостика после добавления лампы 6Г7 почти не изменилась.

Постоянное сопротивление в 3 000 *ом*, включенное последовательно с эталонной емкостью C_1 в 1 *мкф*, мною исключено из схемы, так как его роль выполняет регулятор чувствительности R_1 — переменное сопротивление величиною 0,5—1 *мгом*.

Прочие мелкие изменения, внесенные в схему, понятны из рис. 1.

Такая несложная переделка дает возможность расширить диапазон измерения сопротивлений. Добавив эталонное сопротивление в 1 *ом*, можно с достаточной точностью вести измерение в пределах от 0,1 *ом* до 10 *ом*.

При сборке прибора следует обращать внимание на качество монтажа и экранировки его силовой части.

Прибор, выполненный по приведенной схеме, требует применения заземления, особенно при измерении емкостей.

Порядок градуировки прибора и обращения с ним остается прежний.

Для упрощения переключений можно исключить из прибора переключатели $П_3$ и $П_4$. В этом случае придется добавить один зажим для включения измеряемых сопротивлений и емкостей. Видоизмененная схема переключений изображена на рис. 2.

В. Жеретиенко

г. Каунас, Литовская ССР

Как исправить трансформатор приемника „Родина“

Обрыв первичной обмотки междулампового трансформатора является наиболее частым и неприятным повреждением приемника «Родина».

Перемотка этого трансформатора даже в условиях ремонтной мастерской требует много времени, труда и терпения. Я восстанавливаю эти трансформаторы следующим способом. Снимаю с сердечника поврежденную катушку и удаляю с ее поверхности компаундную массу. Затем приклеиваю к ее каркасу картонные щечки, изолирую поверхность катушки парафинированной бумагой и наматываю на ней новую первичную обмотку в количестве 3 500 витков провода ПЭ 0,1. После этого насаживаю эту катушку на другой сердечник с соответствующими размерами окна.

Этим путем я восстановил больше десятка трансформаторов, которые уже около двух лет работают в приемниках. Прежняя неисправная первичная обмотка у такого трансформатора остается выключенной и не участвует в работе схемы.

Таким образом, для восстановления упомянутого трансформатора описанным здесь способом необходимо лишь иметь запасной сердечник подходящих размеров.

Т. Попов

Ст. Кодино Московской области

«Беларусь»

С. Пекарский

Радиоприемник „Беларусь" представляет собой тринадцатиламповый шестидиапазонный супергетеродинный приемник 1-го класса с питанием от сети переменного тока.

Приемник имеет следующие шесть диапазонов:
длинноволновый 2 000—732 *м* (150—410 *кгц*);
средневолновый 577—187,5 *м* (520—1 600 *кгц*);
1-й коротковолновый 55,3—32,3 *м* (5,4—9,3 *мггц*);
2-й коротковолновый (растянутый 31-*м* диапазон) 31,9—30,6 *м* (9,4—9,8 *мггц*);
3-й коротковолновый (растянутый 25-*м* диапазон) 25,8—24,8 *м* (11—12,2 *мггц*);
4-й коротковолновый (растянутый 19-*м* диапазон) 19,9—19,4 (15—15,4 *мггц*).

Промежуточная частота равна 466 *кгц*.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1.

На каждом коротковолновом диапазоне антенна индуктивно связана с одиночным колебательным контуром, расположенным во входной цепи усилителя высокой частоты.

Для уменьшения перекрестной модуляции на длинных и средних волнах на входе приемника включаются полосовые фильтры, после которых принимаемый сигнал усиливается ступенью усиления высокой частоты и поступает на сетку преобразовательной лампы 6SA7.

Гетеродин собран по трехточечной схеме с катодной связью на лампе 6Ф6, включенной пентодом.

В анодной цепи преобразовательной лампы 6SA7 находится первый полосовой фильтр промежуточной частоты с плавно регулируемой связью между контурами.

Усилитель промежуточной частоты—двухступенный на лампах 6К7. Второй полосовой фильтр промежуточной частоты имеет скачкообразное переключение ширины полосы. Регулировки ширины полосы 1-го и 2-го фильтров промежуточной частоты механически сопряжены.

Первая лампа 6Г7 ($Л_5$) работает детектором и в первой ступени усиления низкой частоты. Лампа 6Н7 ($Л_6$), оба триода которой включены параллельно, служит предоконечным усилителем. Связь с оконечными лампами трансформаторная.

Оконечная ступень собрана на двух лампах 6П3, включенных по двухтактной схеме. Неискаженная выходная мощность, снимаемая с оконечной ступени, значительно превосходит номинальную мощность — 4 *вт*.

Со второй обмотки выходного трансформатора через корректирующие элементы C_{69}, R_{34}, R_{30}, C_{65}, R_{29} в сеточную цепь лампы 6Н7 подается напряжение отрицательной обратной связи. Потенциометр R_{30} регулирует усиление низких звуковых частот. Переключатель $П_8$, закорачивающий конденсаторы C_{57} — C_{96}, осуществляет регулировку высоких звуковых частот.

Лампа 6Е5 служит оптическим указателем настройки.

В приемнике применена усиленная автоматическая регулировка чувствительности по схеме усиления постоянного тока. Напряжение модулированного сигнала высокой частоты с контура L_{35}, C_{45}, через конденсатор C_{44} подается на диодную часть 2-й лампы 6Г7 ($Л_{11}$).

Постоянная слагающая выпрямленного напряжения, зависящая от амплитуды сигнала, снимается с сопротивления R_{38} и подается на управляющую сетку лампы 6Г7. При изменении напряжения сигнала, вследствие изменения напряжения на управляющей сетке, меняется соотношение между падениями напряжений на сопротивлении R_{43} и потенциометре, составленном из сопротивлений R_{44} — R_{45} — R_{46}.

Левый диод лампы 6Г7 пропускает ток только тогда, когда разность напряжений между диодом и катодом положительна по знаку. В это время через диод начинает итти ток, и на сопротивлении R_{42} появляется напряжение автоматической регулировки, которое через сопротивление R_{41} подается на управляющие сетки регулируемых ламп.

Напряжение на левом диоде становится положительным только тогда, когда напряжение сигнала превышает определенное значение, что соответствует началу работы автоматической регулировки чувствительности.

Напряжение, необходимое для автоматической регулировки в данной схеме, получается значительно больше, чем у задержанной автоматической регулировки, что обеспечивает высокое постоянство уровня громкости при переходе от приема удаленных радиостанций к местным.

Приемник „Беларусь" снабжен кнопочным устройством фиксированной настройки.

Наличие фиксированной настройки позволяет вести прием заранее выбранных станций, двух на длинноволновом диапазоне и четырех на средневолновом. Каждая из кнопок фиксированной настройки вращением находящегося на ней колечка легко настраивается на любую станцию в пределах определенного диапазона.

При работе с фиксированной настройкой гетеродин переключается по схеме с емкостной обратной связью.

При этом вход приемника переключается на одноконтурную схему, связь с антенной через делитель, состоящий из конденсаторов C_{85} — C_{86}, переводится на емкостную. При нажатии каждой из кнопок настройки входной контур приемника образуется из одной катушки $L_{38} \div L_{43}$, конденсатора C_{95} и цепи связи с антенной, состоящей из параллельно включенных конденсатора C_{86} и дросселя $Др_1$.

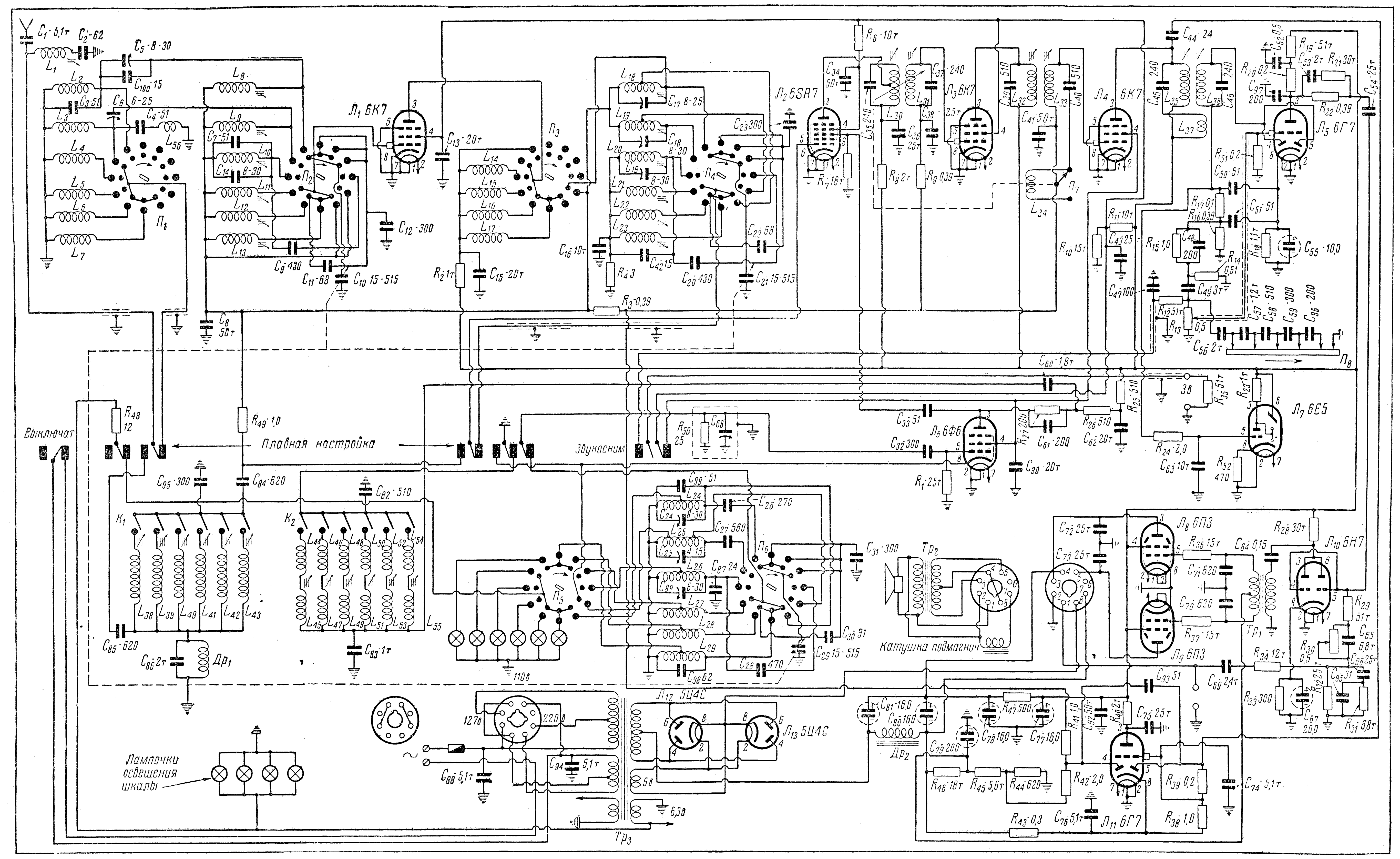

Выключат
Плавная настройка
Звукосним
Катушка подмагнич
Лампочки освещения шкалы

Рис. 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИЕМНИКА „БЕЛАРУСЬ"

Мощность, потребляемая приемником, равна 180 *вт.*

Номинальная выходная мощность приемника при коэфициенте нелинейных искажений, равном 5 процентам, составляет 4 *вт.*

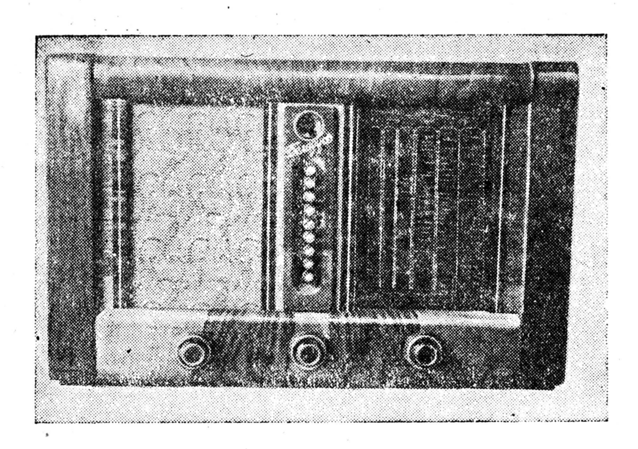


Рис. 2

Чувствительность на всех диапазонах не хуже 50 *мкв* (для 0,1 номинальной мощности).

Чувствительность с гнезд звукоснимателя (при частоте 400 *гц* и номинальной выходной мощности) равна 0,2 *в.*

Точность градуировки шкалы в диапазонах:
а) длинных и средних волн равна ±2%;
б) коротких волн ±0,5%.

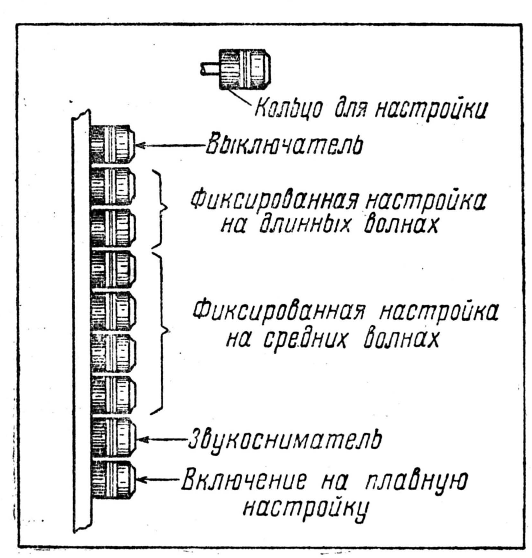


Рис. 3

Уход частоты гетеродина за 10 минут (после предварительного прогрева в течение 5 минут):
на длинных и средних волнах — 1 *кгц,*
на коротких волнах — от 2 до 4 *кгц.*

Полоса пропускания всего тракта (с антенны) 80—6 000 *гц,* при неравномерности ±8 *дб.*

Избирательность по зеркальному каналу:
а) на длинных и средних волнах — 50 *дб,*
б) на коротких волнах — 26 *дб.*

В приемнике применен электродинамический громкоговоритель мощностью 10 *вт.* Диаметр диффузора — 300 *мм,* сопротивление звуковой катушки — 12 *ом.*

ОФОРМЛЕНИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ

Приемник собран в настольном деревянном ящике размером 690×305×455 *мм.* Ящик отделан ореховым шпоном и полирован. На лицевой панели ящика расположена прямоугольная вертикальная шкала, громкоговоритель, затянутый шелком, ручки и кнопки управления и оптический указатель настройки.

Стрелка-указатель укреплена на подвижной каретке с закрепленными на ней лампочками освещения шкалы. Три сдвоенные ручки управления приемника расположены в следующем порядке (рис. 2): левая малая — регулятор громкости, левая большая — регулятор высоких звуковых частот, средняя малая — регулятор низких звуковых частот, средняя большая — регулятор ширины полосы пропускания по промежуточной частоте, правая малая — переключатель диапазонов, правая большая — плавная настройка.

Расположение кнопок блока фиксированной настройки показано на рис. 3.

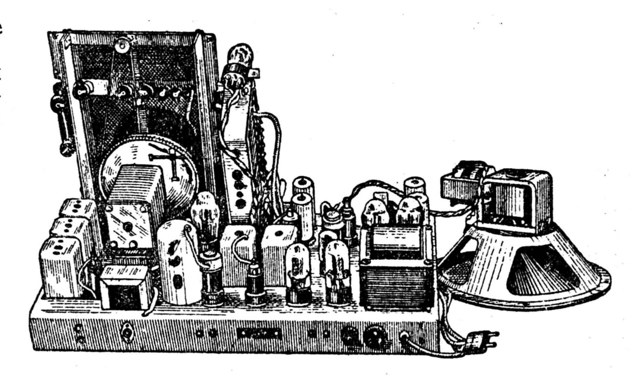


Рис. 4

Входные и гетеродинные контуры вместе с коммутирующим устройством смонтированы в виде отдельного блока на гетинаксовой панели. Блок крепится снизу шасси.

Сверху шасси укреплены: агрегат переменных конденсаторов, трансформаторы промежуточной частоты, междуламповый трансформатор, силовой трансформатор. Кнопочное устройство эластично крепится сверху шасси, а затем привинчивается к передней панели ящика (рис. 4).

На задней стенке шасси расположены гнезда для включения антенны, земли, звукоснимателя и добавочного громкоговорителя.

Там же расположены переключатель напряжения сети и предохранитель.

Снизу ящика для удобства ремонта имеется съемное дно.

* * *

Приемник „Беларусь" является приемником 1-го класса, который выпускается нашей промышленностью. О достоинствах и недостатках этого приемника можно будет подробнее сказать после проверки его в процессе длительной эксплоатации.



Четвертое соревнование свердловских коротковолновиков

Свердловский областной радиоклуб Досарма провел традиционные радиотелеграфные соревнования коротковолновиков.

К участию в соревновании были приглашены все коротковолновики Советского Союза.

В соревновании разрешалось работать на всех любительских диапазонах. В основном работа велась на 20- и 40-метровых диапазонах.

Большое внимание было уделено работе и на мало изученном 160-метровом диапазоне. На этом диапазоне каждый час работали Свердловские радиостанции УА9ЦЛ, УА9ДП, УА9ЦФ, УА9ЦЖ и УА9КЦА, а также коротковолновики Пензы, Москвы, Киева, Батуми и Кирова, которые были слышны в Свердловске в ночное время. На этом диапазоне радиостанция УА9ЦЛ (А. А. Блохинцев) установила связь с радиостанцией УА4ФЦ (А. К. Щенников — гор. Пенза).

Соревнование показало хорошее мастерство советских коротковолновиков. Наибольшую активность проявили коротковолновики 3, 4 и 5-го районов. Активное участие в Свердловском соревновании приняли радиоклубы Киева, Батуми, Ворошиловграда, Пензы и др. В нем приняли участие более ста коротковолновиков четырнадцати республик Советского Союза.

По группе У I категории первое место сохранил за собой А. К. Щенников (УА4ФЦ — гор. Пенза), установивший 91 связь и набравший 381 очко. Второе место занял А. Т. Ещенко (УБ5БГ — гор. Ворошиловград), установивший 47 связей и набравший 217 очков.

По группе У II категории первое место занял Ю. М. Дзекан (УБ5БР — гор. Сталино), установивший 91 связь и набравший 381 очко, и второе место Л. М. Лабутин (УА3ЦР — гор. Москва), установивший 96 связей и набравший 356 очков.

По группе У III категории первое место занял Ю. С. Прозоровский (УА3ТМ — гор. Горький), установивший 56 связей и набравший 231 очко, и второе место — Г. В. Гуляев (УА4ХК — гор. Куйбышев), установивший 61 связь и набравший 226 очков.

По группе коллективных радиостанций I категории первое место заняла станция УФ6КПА (гор. Батуми, операторы Н. Г. Фрейчко, Ж. Х. Шишманян, С. Мхитарьян и И. Ф. Гельман), установившая 83 связи и набравшая 358 очков, и второе место — станция УБ5КАБ (гор. Сталино, оператор В. Я. Пряхин), установившая 88 связей и набравшая 328 очков.

По коллективным радиостанциям II категории первое место заняла радиостанция УА4КНА (гор. Киров, оператор М. А. Лобанов), установившая 57 связей и набравшая 322 очка, и второе место — станция УЦ2КАБ (гор. Гомель, оператор Каплан), установившая 83 связи и набравшая 283 очка.

По коллективным станциям III категории первое место заняла радиостанция УА9КАЦ (гор. Златоуст, операторы И. А. Спирин, В. Н. Валиев, Ф. Кугаевский, Н. М. Озеров), установившая 29 связей и набравшая 154 очка, и второе место — радиостанция УА6КТБ (гор. Астрахань, операторы В. А. Лесников, А. В. Мещерикова, В. А. Мещериков), установившая 16 связей и набравшая 101 очко.

По группе наблюдателей первое место занял В. П. Шейко-Веденский (УБ5-5807 — гор. Харьков), проведший 176 наблюдений и набравший 441 очко, и второе место — Л. С. Шишкин (УА3-115 — гор. Москва), проведший 89 наблюдений и набравший 412 очков.

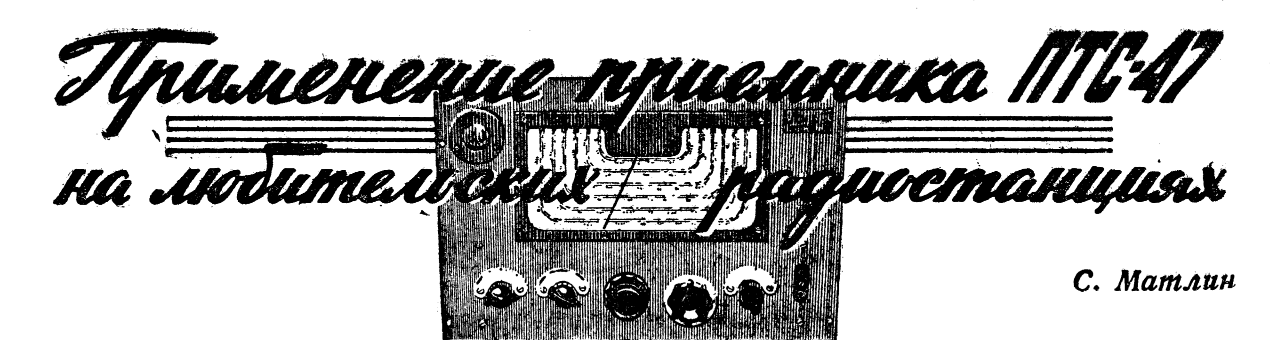
Из свердловских коротковолновиков первое место по группе У занял Портнягин А. И. (УА9ЦЦ), установивший 61 связь и набравший 221 очко. По коллективным радиостанциям первое место заняла станция УА9КЦЦ — гор. Н. Тагил, оператор Смолин, установившая 59 связей и набравшая 209 очков.

Среди наблюдателей первое место занял В. И. Семенов (УА9-9813), проведший 80 наблюдений и набравший 305 очков.

Участники соревнований, занявшие первые и вторые места, награждены дипломами Свердловского областного комитета Досарма.

Всем участникам соревнования, приславшим сводки, высланы специальные карточки.

И. Дедюлин,
начальник радиостанции Свердловского областного радиоклуба Досарма



Применение приемника ПТС-47 на любительских радиостанциях

С. Матлин

Основным назначением приемника ПТС-47 является применение его на радиотрансляционных узлах. Для того чтобы его применять на любительских КВ станциях, в нем нужно сделать следующие изменения.

Изменить данные контуров высокой частоты и контуров гетеродина 4-го, 5-го и 6-го поддиапазонов таким образом, чтобы приемник обеспечивал растянутую настройку в пределах диапазонов, отведенных для любительских связей.

Добавить в схему приемника второй гетеродин для обеспечения приема телеграфных сигналов.

Предусмотреть возможность выключения АРЧ при приеме телеграфных сигналов.

Кроме того, имеется возможность повысить чувствительность приемника.

Изменения, вносимые в схему приемника ПТС-47, показаны на рис. 1 жирными линиями. Номера деталей в кружках соответствуют нумерации на заводской схеме приемника.

УВЕЛИЧЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Для увеличения чувствительности приемника нужно прежде всего уменьшить смещение на управляющих сетках лампы смесителя 6SA7 и ламп 6К7 усиления высокой и промежуточной частоты до —3 *в* (вместо —5,5 *в*). С этой целью параллельно сопротивлениям *160* и *161* присоединяются два последовательно соединенных сопротивления $R_1 = 1\,000$ *ом* и $R_2 = 500$ *ом* (рис. 1). Катод правого диода лампы 6Х6 подключается к их средней точке. В результате ток в цепи правого диода и напряжение на сопротивлениях *80, 82* и *83,* задающее исходное смещение на управляющие сетки ламп ступеней высокой и промежуточной частоты и смесителя, уменьшается. После указанного изменения в схеме значительно улучшается прием слабых сигналов, уровень которых соизмерим с уровнем внутренних шумов приемника. Сопротивления R_1 и R_2 удобнее всего смонтировать на колодке, в которой запрессованы сопротивления *159, 160* и *161* (рис. 2).

Второй мерой повышения чувствительности приемника является увеличение напряжения на экранных сетках ламп 6К7 примерно до 125 *в*.

Для этого сопротивления *38, 73* и *189* по 82 000 *ом* в цепях экранирующих сеток ламп 6К7 заменяются сопротивлениями по 50 000 *ом*. Сопротивления *73* и *189* отсоединяются от плюса высокого напряжения и включаются на движок потенциометра R_3 типа ТК в 70 000 *ом*, крайние выводы которого включаются на корпус и на плюс выпрямленного напряжения (рис. 3).

Этот потенциометр дает возможность регулировать напряжение на экранирующих сетках ламп 6К7 от 0 до 125 *в* и тем самым изменять усиление по промежуточной частоте. При приеме сильных сигналов регулировкой усиления по промежуточной частоте подбирается оптимальная величина напряжения промежуточной частоты на втором детекторе, при котором обеспечивается хороший тон на выходе приемника.

Потенциометр R_3 устанавливается на место сопротивления регулятора тембра *100* (крайняя ручка слева на лицевой панели приемника, рис. 4). Последнее заменяется постоянным сопротивлением в $100 \div \div 300$ тыс. *ом*.

Указанные изменения в схеме доводят чувствительность приемника до $5 \div 10$ *мкв* (вместо $40 \div \div 50$ *мкв*).

ВЫКЛЮЧЕНИЕ АРЧ

Применение в приемнике АРЧ при приеме слабо слышимых телеграфных сигналов нецелесообразно. От действия помехи АРЧ сработает, чувствительность приемника упадет и сигналы слабой станции не будут приняты. Чтобы осуществить выключение АРЧ, нужно установить двойной выключатель $П_2$ на передней панели приемника над гнездами телефона. Провод, идущий к сеткам регулируемых ламп, отсоединяется от анода правого диода, и к контактам выключателя присоединяется этот провод и провода от анода и катода правого диода, как показано на рис. 1 и 2.

При положении выключателя, показанном на рис. 2 (замкнуты контакты *3—4*), АРЧ включена. Если же рычаг выключателя поставить в другое положение (замкнуты контакты *1—2*), АРЧ выключается.

ВТОРОЙ ГЕТЕРОДИН

Для того чтобы добавить в приемник второй гетеродин, лампа 6Ф5 ступени предварительного усиления низкой частоты заменяется лампой 6Н7 (рис. 1). Один из ее триодов будет работать в упомянутой ступени, а второй триод — в гетеродине. В связи с этим провод, идущий на лепесток *4* ламповой панели, нужно перепаять на лепесток *3*, а провод, идущий на колпачок сетки лампы 6Ф5, подключить к лепестку *4* ламповой панели (рис. 5).

Гетеродин должен генерировать колебания с частотой около 460 *кгц*.

В одном из приемников, переделанных под руководством автора, была применена схема гетеродина с индуктивной связью. В качестве контурной катушки L_2 использовалась катушка от фильтра-пробки приемника 6Н-1, на каркас которой была намотана катушка обратной связи L_1, состоящая из 40 витков. Вместо нее может быть также использована катушка контура гетеродина вещательного приемника диапазона средних волн.

Контур гетеродина располагается около микрофонного трансформатора. Связь второго гетеродина со вторым детектором осуществляется с помощью конденсатора C_2 емкостью порядка 5—10 *пф*. Его величина подбирается экспериментальным путем.

Включение и выключение гетеродина производится выключателем $П_1$, который располагается над выключателем $П_2$. Остальные детали гетеродина монтируются непосредственно у панели лампы 6Н7 (рис. 5).

Налаживание гетеродина производится в следующем порядке. Сначала следует убедиться, что гетеродин работает. С этой целью в его анодную цепь включается миллиамперметр на 5 *ма.* Если дотронуться отверткой или другим металлическим предметом до гнезда управляющей сетки, отклонение стрелки прибора должно увеличиваться. Это указывает на наличие колебаний в контуре гетеродина. Если гетеродин не генерирует, нужно поменять местами концы анодной или сеточной катушки и снова проверить наличие колебаний. Убедившись в наличии колебаний в контуре гетеродина, нужно его настроить на частоту, отличающуюся от промежуточной на 500—700 *гц*. При наличии генератора стандартных сигналов ГСС-6 и мостика для измерения емкостей настройка гетеродина производится следующим образом. К управляющей сетке лампы 6К7 первой ступени усилителя промежуточной частоты присоединяется выход генератора ГСС-6. Входное напряжение ГСС-6 устанавливается в 200÷300 *мкв*. Включается его внутренняя модуляция, и он настраивается на частоту 460 *кгц*, т. е. на промежуточную частоту приемника. При настройке ГСС-6 на эту частоту на выходе приемника тон с частотой в 400 *гц* будет прослушиваться с максимальной громкостью. После этого выключают внутреннюю модуляцию генератора, а в анодный контур второго гетеродина, вместо постоянного конденсатора C_1, включают переменный конденсатор с максимальной емкостью порядка 400—500 *пф*. Включив гетеродин, вращают переменный конденсатор до тех пор, пока на выходе приемника не будет услышан тон с частотой около 500—700 *гц*. Отключив затем переменный конденсатор и замерив его емкость, заменяют его постоянным конденсатором, имеющим ту же емкость. Если в контуре второго гетеродина используются катушки без сердечника из магнитодиэлектрика, то для более точной подгонки частоты второго гетеродина, параллельно конденсатору C_1, желательно включить подстроечный конденсатор.

При отсутствии измерительной аппаратуры настройка второго гетеродина производится либо по принимаемой станции, либо по максимуму шумов на выходе приемника при включенном гетеродине.

Дальнейшее налаживание второго гетеродина сводится к получению хорошего тона путем подбора емкости конденсатора связи C_2 и величины сопротивления в цепи анода R_5.

ПЕРЕДЕЛКА КОНТУРНЫХ КАТУШЕК

Катушки 4-го поддиапазона приемника ПТС-47 (9,3 ÷ 9,8 *мггц*) переделываются для работы на 40-метровом любительском диапазоне. На каркас катушки гетеродина этого диапазона *Гет-IV* (рис. 6) со стороны заземленного конца доматывается 4 витка, на каркас катушки анодного контура *Ус-IV* со стороны конца, соединенного с плюсом анодного напряжения, доматывается 4,5 витка и на каркас катушки входного контура *Вх-IV* со стороны заземленного конца добавляется 4,2 витка. Для домотки всех катушек используется провод ПЭ 0,8. Дополнительные витки укладываются вплотную, в один слой. После переделки этих катушек на 4-м поддиапазоне приемник настраивается на частоты от 6,9 до 7,3 *мггц*.

Катушки 5-го поддиапазона (11,5 ÷ 12,1 *мггц*) переделываются для работы на 20-метровом любитель-

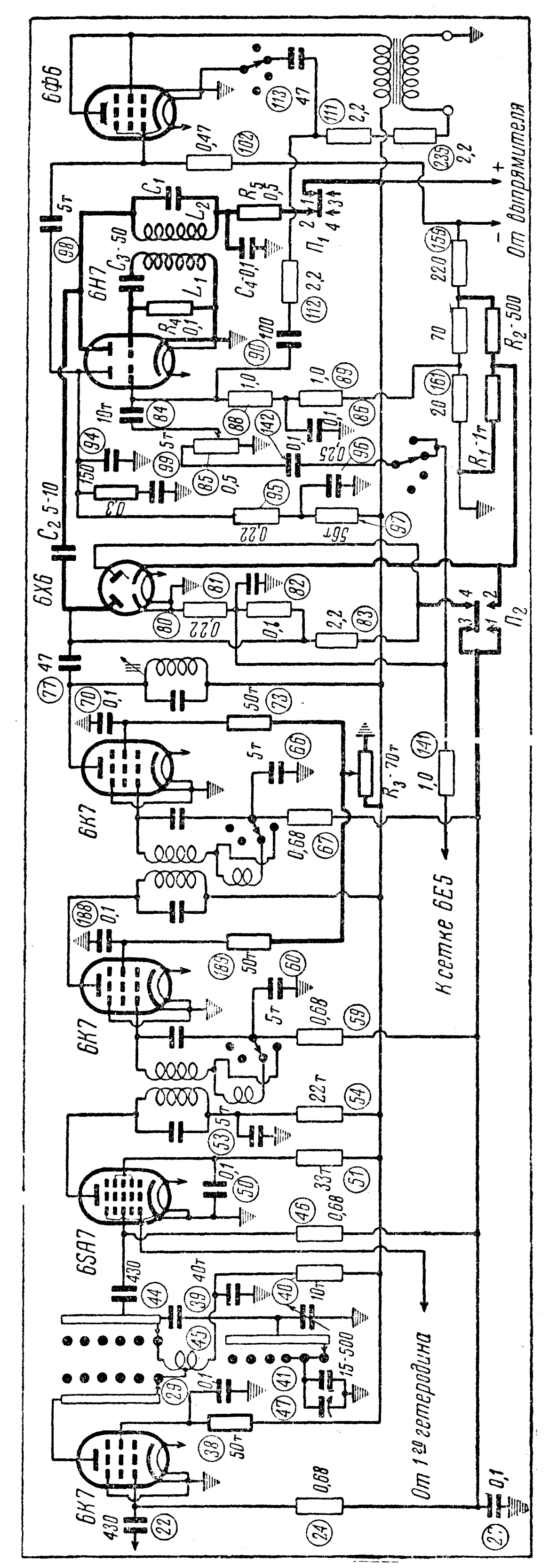


Рис. 1. Часть схемы приемника ПТС-47 с указанием переделок в ней

ском диапазоне. С катушки гетеродина *Гет-V* (рис. 6) сматывается 1,5 витка и с катушек анодного и входного контуров в *Ус-V* и *Вх-V* — по 1,3÷÷1,5 витка. С антенной катушки сматывается 2—3 витка. Смотка витков контурных катушек производится со стороны их концов, идущих через контакты переключателя на сетки ламп. Для уменьшения числа витков катушки входного контура электростатический экран, отделяющий ее от антенной катушки, снимать не нужно; лишние витки катушки можно осторожно снять с каркаса с помощью пинцета.

После переделки катушек на 5-м диапазоне приемник настраивается на частоты от 13,9 до 14,5 *мггц*.

Гетеродинная катушка *Гет-VI* (рис. 6) 6-го поддиапазона (21—21,2 *мггц*) перематывается заново. На нее наматывается 4 витка провода ПЭ 0,8 с отводом от середины. С катушек анодного контура *Ус-VI* и входного контура *Вх-VI* сматывается по 2,5 витка со стороны концов, идущих через переключатель на сетки соответствующих ламп. После переделки этих катушек приемник настраивается на 6-м диапазоне на частоты от 20,94 до 21,64 *мггц*.

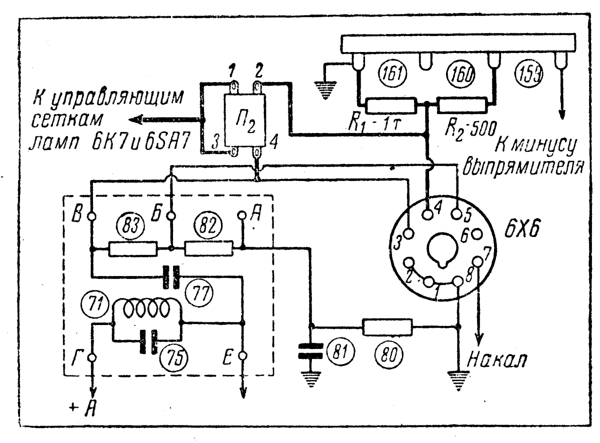


Рис. 2. Изменения в монтаже приемника, необходимые для уменьшения напряжения начального смещения на сетках ламп 6К7 и 6SA7 и для выключения АРЧ

Для повышения стабильности работы первого гетеродина приемника на 20- и 14-метровом диапазонах лампа 6Ф6С этого гетеродина заменяется лампой 6С5. Для осуществления такой замены никаких изменений в монтаже приемника производить не нужно.

ПЕРЕСТРОЙКА КОНТУРОВ

Перестройка контуров приемника производится в следующем порядке. После того, как переделана катушка *Гет-IV* гетеродина 4-го поддиапазона, включают приемник, убеждаются в том, что его первый гетеродин генерирует, и настраивают гетеродин таким образом, чтобы его крайние частоты соответствовали заданным границам поддиапазона принимаемых частот. Если считать, что перекрываемый диапазон частот на 4-м поддиапазоне должен быть 6,9 ÷ 7,3 *мггц* и гетеродин работает на частоте выше принимаемой, его настройка должна изменяться в пределах 7,36—7,76 *мггц*.

Для проверки настройки гетеродина выход генератора стандартных сигналов ГСС-6 (либо ГС-3) подсоединяется к управляющей сетке лампы 6SA7 через разделительную емкость в 50—100 *пф*. Напряжение на выходе генератора стандартных сигналов устанавливается порядка 5—10 тыс. *мкв*. Блок переменных конденсаторов устанавливается в положение максимальной емкости. Изменяя частоту стандарт-сигнала в пределах 6—10 *мггц*, мы услышим частоту модуляции при двух положениях его указателя настройки.

Правильная настройка приемника соответствует более низкой частоте. Предположим, что эта частота сигнал-генератора равна 6,5 *мггц*, т. е. оказалась ниже требуемой 6,9 *мггц*. Следовательно, частоту

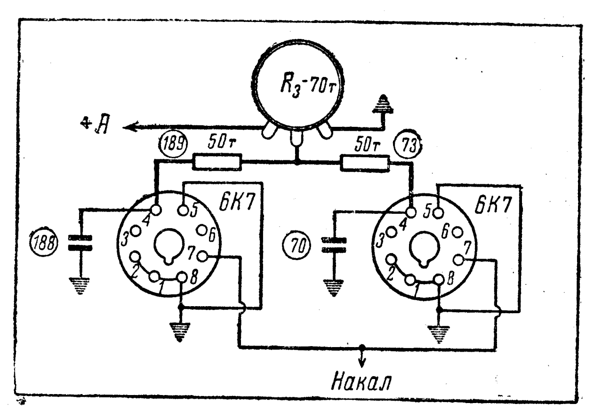


Рис. 3. Схема регулировки напряжения на экранирующих сетках ламп усиления промежуточной частоты

гетеродина нужно повысить. Подстройка контура гетеродина в этой части поддиапазона производится изменением индуктивности катушки путем вращения сердечников, находящихся внутри ее каркаса. Правильной настройки гетеродина добиваемся постепенным увеличением частоты стандарт-сигнала, изменяя одновременно частоту гетеродина. Настройка гетеродина при максимальной емкости его переменного конденсатора заканчивается, когда при частоте стандарт-сигнала 6,9 *мггц* на выходе приемника получается максимальное напряжение.

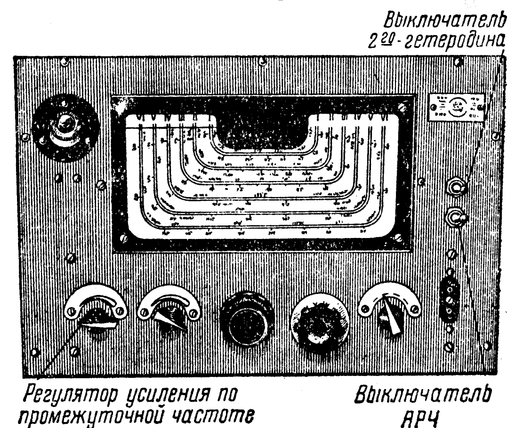


Рис. 4. Размещение на передней панели приемника регулятора усиления по промежуточной частоте и выключателей гетеродина и АРЧ

После этого блок конденсаторов переменной емкости устанавливается в положение минимальной емкости, и частота стандарт-сигнала увеличивается до появления на выходе приемника тона частоты модуляции. Если максимальная частота поддиапазона

окажется равной 7,3 ÷ 7,35 *мггц*, то настройку гетеродина в этом поддиапазоне можно считать законченной. Если же она окажется большей, то следует установить генератор стандартных сигналов на частоту 7,3 *мггц* и увеличить емкость подстроечного конденсатора *197* (рис. 6) до величины, при которой сигнал на выходе приемника будет слышен с максимальной громкостью. Если емкость подстроечного конденсатора окажется недостаточной, то следует параллельно ему подключить конденсатор с емкостью около 60 *пф* и вновь произвести настройку с помощью конденсатора *197*. После этого следует произвести проверку настройки гетеродина при максимальной емкости переменного конденсатора и отрегулировать индуктивность так, как было указано выше. Поскольку изменение индуктивности вызывает изменение настройки при минимальной емкости переменного конденсатора контура, следует произвести проверку настройки и на нем. Такие повторные подстройки на обоих концах поддиапазона следует производить до тех пор, пока не получится требуемое перекрытие частот (6,9 ÷ 7,3 *мггц*).

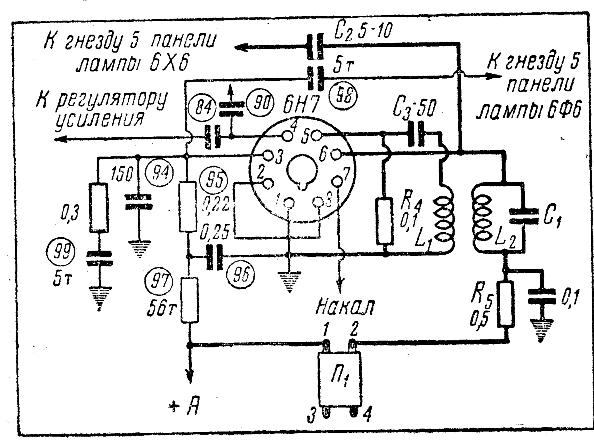


Рис. 5. Монтажная схема ступени предварительного усиления низкой частоты и второго гетеродина

После проведения указанных проверок и закрепления сердечника катушки гетеродина переходят к перестройке анодного контура *Ус-IV* усилителя высокой частоты. Если при настройке контура гетеродина, параллельно подстроечному конденсатору *197*, пришлось подключить дополнительный конденсатор постоянной емкости, то такой же конденсатор следует подключить параллельно подстроечному конденсатору *47* (рис. 6).

Выход генератора стандартных сигналов подключается к управляющей сетке лампы 6К7 усилителя высокой частоты. Приемник по стандарт-генератору настраивается на среднюю частоту 40-метрового любительского диапазона — 7,1 *мггц*. Вращением сердечника внутри катушки *Ус-IV* добиваемся резонанса с частотой стандарт-сигнала по максимальному выходному сигналу. Отсутствие резонанса показывает на несоответствие величин индуктивности катушки *Ус-IV* требуемой. Для того чтобы определить, в какую сторону ее следует изменить, удобно воспользоваться «указательной палочкой», на одном конце которой укреплен стерженек из меди, а на другом — стерженек из магнитодиэлектрика. Если при введении конца палочки с магнитодиэлектриком выходное напряжение увеличивается, индуктивность катушки мала и число ее витков следует увеличить. Если же сигнал на выходе приемника увеличивается при введении в катушку конца палочки с медью, индуктивность следует уменьшить. После корректировки индуктивности настройка, путем вращения сердечника в катушке, повторяется. Сердечник закрепляется в положении, соответствующем настройке контура в резонанс.

Закончив настройку контура усилителя высокой частоты, переходят к перестройке входного контура *Вх-IV*. Если параллельно подстроечному конденсатору подключается дополнительный конденсатор, то такой же конденсатор следует подключить параллельно подстроечному конденсатору входного контура. Настройка входного контура производится аналогично настройке анодного контура; генератор стандартных сигналов подключается к антенному входу, частота его устанавливается равной 7,1 *мггц*.

Перестройка контуров 5-го и 6-го поддиапазонов приемника на 20- и 14-метровые диапазоны производится в таком же порядке. Заданная нижняя частота 20-метрового поддиапазона (13,9 *мггц*) устанавливается регулировкой индуктивности катушки *Гет-V* и высшая частота (14,5 *мггц*) — изменением емкости подстроечного конденсатора *199* (рис. 6). Настройка анодного и входного контуров осуществляется на средней частоте — 14,2 *мггц* — путем изменения индуктивности соответствующих катушек.

Заданные минимальная и максимальная частоты 6-го поддиапазона (20,94 и 21,64 *мггц*) устанавливаются регулировкой индуктивностей соответствующей катушки и подстроечного конденсатора. Настройка контура усилителя и входного контура производится на средней частоте этого диапазона — 21,3 *мггц*.

Из-за погрешности градуировки генератора стандартных сигналов любительские диапазоны могут оказаться на краях поддиапазонов приемника. В этом случае придется произвести корректировку настройки контуров гетеродина и усилителя высокой частоты при приеме станций с эфира.

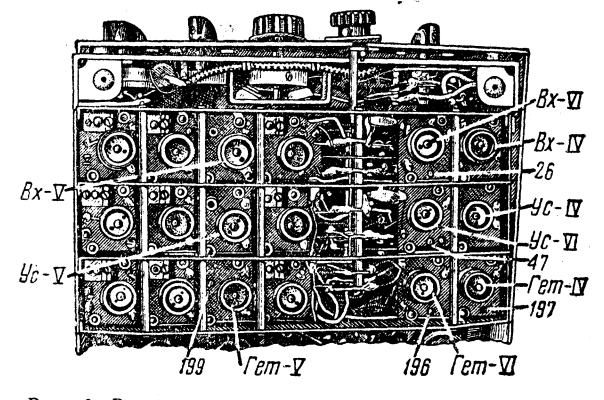


Рис. 6. Расположение контурных катушек приемника (вид на шасси приемника снизу)

РЕЗУЛЬТАТЫ

Один из переделанных приемников ПТС-47 испытывался под Москвой на радиостанции УА3КАА.

В течение суток на 20- и 40-метровых диапазонах было принято с хорошей слышимостью большое количество различных советских и зарубежных любительских радиостанций, работавших телефоном и телеграфом.

Испытания показали, что приемник обладает высокой чувствительностью, избирательностью и обеспечивает стабильный прием.

Новый метод детектирования ЧМ сигналов

В. Король

Радиолюбители, собирающие приемники с частотной модуляцией, сталкиваются с трудностями при налаживании частотного детектора.

Недавно была предложена новая схема фазового детектора, пригодного для детектирования ЧМ сигналов, которая при хорошем качестве работы достаточно проста в осуществлении и настройке.

Многочисленные испытания показали, что в описываемой схеме хорошо работает лампа 6Л7. Полагаем, что не хуже будут работать лампы 6А10 (6SA7) и 6А8.

Схема применима как в супергетеродинах, так и в приемниках прямого усиления, для которых применение обычного дискриминатора для детектирования ЧМ сигналов особенно затруднительно.

В упрощенном виде предлагаемая схема изображена на рис. 1. Здесь напряжение сигнала, модулированного по частоте, подается на третью сетку гептода. Катушка L_c и конденсатор C_c образуют нагрузочный контур для последней ступени усилителя высокой или промежуточной частоты.

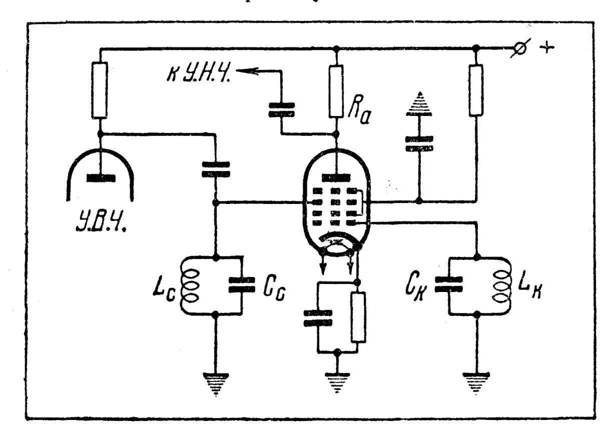


Рис. 1

Если на экранные сетки подать небольшое положительное напряжение ($30 \div 50$ *в*), то лампа будет иметь короткий левый участок характеристики ($-1,5 \div -3$ *в*) и при больших уровнях сигнала мы получим естественное ограничение анодного тока.

На первую сетку гептода включается контур $L_к C_к$, настраивающийся на среднюю частоту полосы пропускания УВЧ (или УПЧ), т. е. на частоту сигнала без модуляции.

Этот контур в дальнейшем мы будем называть квадратурным.

Между контурами первой и третьей сеток не должно быть никакой паразитной связи. Располагать их лучше на разных сторонах шасси. Возбуждение колебаний в квадратурном контуре происходит вследствие влияния на первую сетку электронного потока, управляемого третьей (сигнальной) сеткой.

Рассмотрим принцип действия такой схемы.

Как известно, на анодный ток смесительной лампы, в левой части характеристики, первая и третья сетки влияют примерно одинаково. Предположим, что к обеим сеткам прикладывается напряжение одной и той же частоты (синхронное возбуждение). Посмотрим, как будет меняться форма колебаний и среднее значение анодного тока при изменении относительной фазы напряжения на обеих сетках. Для простоты рассуждения предположим, что на сетки подается напряжение прямоугольной формы и такой амплитуды, что при отрицательном полупериоде на одной из управляющих сеток анодный ток ламп запирается независимо от знака напряжения на второй сетке.

Такой режим в гептоде типа 6Л7 легко достижим. Форма импульсов анодного тока (рис. 2) будет сильно зависеть от относительного фазового сдвига между напряжениями на сетках. Очевидно, что анодный ток может проходить только в течение той части периода, когда на обеих управляющих сетках напряжение имеет положительный знак. Форма импульсов анодного тока будет подобна возбуждающему напряжению только при полной синфазности обоих напряжений. При относительном сдвиге напряжений на 90° импульсы анодного тока будут вдвое уже, чем при синфазных напряжениях.

При сдвиге фаз напряжений на 180° (противофазное возбуждение) анодный ток вообще прекратится. Таким образом, средним значением анодного тока за период можно управлять путем относительного сдвига фаз напряжений на сетках.

Аналогичная картина получится, если управляющие сетки ламп питать напряжениями не прямоугольной, а синусоидальной формы. Если напряжения на сетках недостаточны для полного прекращения анодного тока, то все же его величина будет меняться в некоторых пределах.

Возвратимся к схеме, приведенной на рис. 1. Если на третью сетку подается переменное напряжение с частотой, на которую настроен квадратурный контур, то напряжение, наведенное в этом контуре, будет отставать по фазе на 90° от фазы возбуждающего напряжения и установится некоторая средняя величина анодного тока I_0 (рис. 3).

Если увеличить частоту возбуждения, то относительный сдвиг фаз также увеличится, что приведет к уменьшению анодного тока. При частоте возбуждения ниже резонансной частоты квадратурного контура относительный сдвиг фаз напряжений будет меньше 90° и анодный ток возрастет. Очевидно, что если на третью сетку подать частотно-модулированные колебания, то изменения среднего значения анодного тока будут соответствовать модулирующему сигналу и с анодной нагрузки лампы мы сможем снять колебания низкой частоты.

Характеристика этого детектора достаточно линейна в пределах полосы пропускания квадратурного контура. Отсюда следует, что контур должен иметь такое затухание, чтобы при расстройке на величину

девиации завал резонансной характеристики был не более 0,7 от резонансного значения.

Увеличение затухания квадратурного контура приводит к уменьшению крутизны характеристики детектора. Практически для принятой у нас девиации частоты в 75 *кгц* достаточна полоса пропускания около 300 *кгц*.

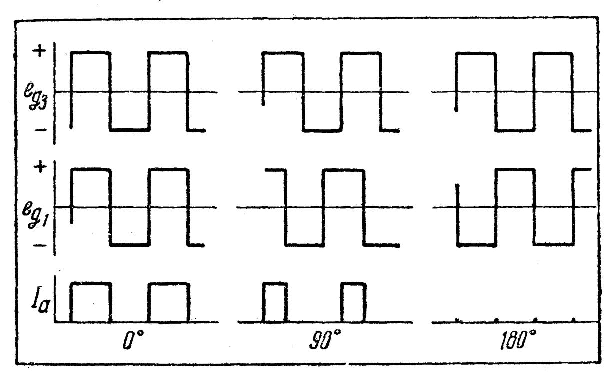


Рис. 2

В приемнике прямого усиления с полосой пропускания в 300 *кгц* необходим контур, имеющий добротность около двухсот. Такой контур на УКВ при непосредственной связи с лампой осуществить не удается вследствие шунтирующего действия входного сопротивления лампы. Однако даже при несколько избыточной полосе крутизна характеристики будет достаточной.

В некоторых случаях для получения нужной полосы пропускания приходится шунтировать контур сопротивлением в 20—25 т. *ом.*

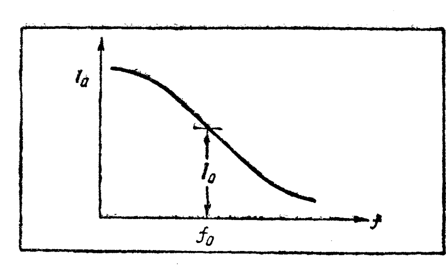


Рис. 3

Для улучшения работы схемы емкость, входящую в квадратурный контур, нужно брать минимальной.

Допустимую добротность контура можно подсчитать по формуле:

$$Q = \frac{f_{н.\,зв.}}{0{,}3}, \qquad (1)$$

где Q — добротность, $f_{н.\,зв.}$ — частота несущей звукового канала в *мггц*.

Эквивалентное резонансное сопротивление контура (нужное для выбора шунта) можно подсчитать по формуле (2), если известна, хотя бы приблизительно, емкость контура:

$$R_{oe} = \frac{Q \cdot 10^3}{2\pi f_{н.\,зв.} C_к}, \qquad (2)$$

здесь R_{oe} — эквивалентное сопротивление контура в т. *ом*; $f_{н.\,зв.}$ — в *мггц*; $C_к$ — емкость контура в *пф*, Q — добротность.

На рис. 4 приведена практическая схема описываемого детектора. Конденсатор C_a, шунтирующий анодную нагрузку, помимо замыкания высоких частот создает подавление верхних частот модуляции, что необходимо вследствие подъема в этой области частотной характеристики модулятора ЧМ передатчика.

Величина напряжения звуковой частоты, снимаемого с анодной нагрузки детектора, зависит от режима лампы и главным образом от экранного напряжения, которое в свою очередь следует выбирать в зависимости от напряжения возбуждения на приемном контуре. Чем больше это напряжение, тем при большем экранном напряжении мы получим эффект ограничения.

Не следует забывать, что катодный, экранный и анодный токи содержат как низкочастотную, так и высокочастотную составляющие и поэтому цепи питания и автоматического смещения следует блокировать большими емкостями, шунтированными безиндукционными конденсаторами.

Налаживание фазового детектора легко осуществить контролем на слух за работой передатчика. Если есть высокочастотный генератор, то квадратурный контур можно настроить по миллиамперметру, включенному в анодную цепь детектора. Сигнал с генератора напряжением 2—3 *в* подается

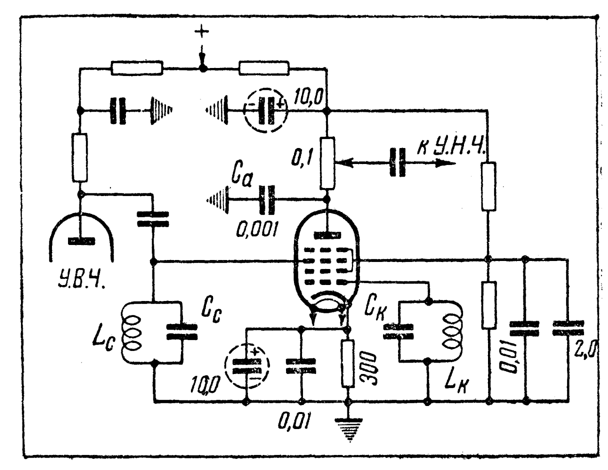


Рис. 4

на третью сетку детектора. Меняя настройку квадратурного контура, убеждаемся по показаниям анодного миллиамперметра в получении характеристики, подобной рис. 3 (в этом случае меняется не частота возбуждения, а резонансная частота контура), и устанавливаем настройку, соответствующую среднему (между наименьшим и наибольшим) отклонению миллиамперметра.

В описанной схеме можно использовать и высокочастотные пентоды.

В этом случае приемный контур включается на первую сетку, а квадратурный — на пентодную. Для увеличения возбуждения квадратурного контура между анодом и шунтированной емкостью нагрузкой включается сопротивление в 500—1 000 *ом*. Квадратурный контур возбуждается через емкость анод-пентодная сетка. Связь можно увеличить путем подключения конденсатора в 3—5 *пф* между анодом и пентодной сеткой.

Следует иметь в виду, что в случае применения пентодов дополнительное сопротивление в аноде вносит в квадратурный контур некоторое затухание и шунт может не потребоваться.



Л. Троицкий

Применение новой схемы детектирования ЧМ сигналов, работа которой описана в этом номере журнала в статье т. Король, значительно облегчает и ускоряет постройку ЧМ приемника. Количество ламп в приемнике резко сокращается. Настройка такого приемника также упрощается, так как отпадает операция по кропотливому подбору витков и размещению катушек контура обычного дискриминатора.

Описываемый ЧМ приемник рассчитан на использование его в телевизоре, в котором прием изображения производится на приемник, собранный по схеме прямого усиления.

Принципиальная схема приемника изображена на рис. 1. Это четырехламповый супергетеродин с одной ступенью усиления по промежуточной частоте.

В качестве преобразователя в приемнике применена лампа 6SA7 ($Л_1$), в усилителе промежуточной частоты используется лампа 6АС7 ($Л_2$). Функции ограничителя, дискриминатора и предварительного усилителя по низкой частоте выполняет лампа 6Л7 ($Л_3$). В оконечной ступени низкой частоты работает телевизионный пентод с большой крутизной 6AG7.

Вход приемника несимметричный. Антенна связана с входным контуром $L_1 C_2$ с помощью конденсатора малой емкости C_1. Гетеродин собран по трехточечной схеме. Для точной подстройки гетеродина применен воздушный переменный конденсатор C_5, имеющий малую начальную емкость. В анодную цепь преобразователя включен одиночный контур L_2, настроенный на промежуточную частоту. Напряжение на анод и экранную сетку лампы $Л_1$ подается с общего развязывающего сопротивления R_1, зашунтированного конденсатором C_3. В таком режиме лампа 6SA7 работает хорошо и генерация получается очень устойчивой, несмотря на небольшое напряжение на аноде гетеродина (экранной сетке).

Выделенные на контуре L_2 колебания промежуточной частоты ($f_{пр}$ 10,5 *мггц*) через конденсатор C_7 подаются на сетку лампы $Л_2$. Сопротивление R_3, являющееся утечкой сетки, одновременно благодаря своей небольшой величине шунтирует контур L_2, что необходимо для получения достаточной полосы пропускания по промежуточной частоте. Смещение на управляющую сетку лампы $Л_2$ подается автоматически за счет падения напряжения на сопротивлении R_6. Напряжение на анод и экранную сетку лампы $Л_2$ также подается с одного развязывающего сопротивления R_4. Контур L_4, стоящий в аноде лампы, настроен на промежуточную частоту и зашунтирован сопротивлением R_5.

Усиленные колебания промежуточной частоты через конденсатор C_{10} подаются не как обычно на управляющую сетку g_1 лампы $Л_3$, а на ее гетеродинную сетку g_3. В цепь управляющей сетки g_1 включен контур L_5C_{15}, который также настраивается на промежуточную частоту. Обе сетки находятся под небольшим отрицательным напряжением, которое получается за счет падения напряжения на сопротивлении R_8. Сопротивление R_9 и конденсатор C_{11} являются развязкой в цепи анода и экранной сетки лампы $Л_3$. На экранную сетку подается небольшое положительное напряжение, снимаемое с делителя R_{11} и R_{12}, благодаря чему величина этого напряжения остается посто-

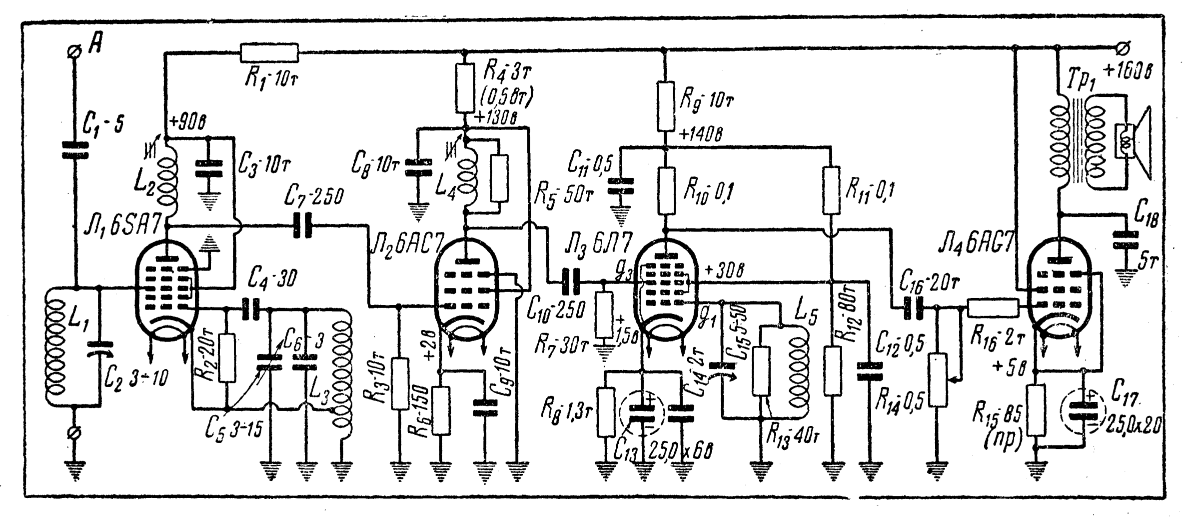


Рис. 1.

янной вне зависимости от величины анодного тока лампы.

Применение лампы 6Л7 упрощает монтаж приемника, так как у этой лампы первая сетка (управляющая) выведена на баллон и не требуется экранировки катушек детекторного контура, так как одну катушку можно расположить под шасси, а другую на шасси.

Анодной нагрузкой лампы $Л_3$ является сопротивление R_{10}. Снимаемое с него напряжение звуковой частоты подводится через конденсатор C_{16} к сетке лампы 6AG7 ($Л_4$). Применение лампы с большой крутизной характеристики позволило даже при небольшом напряжении на ее аноде и экранной сетке получить вполне достаточную мощность без применения предварительной ступени усиления по низкой частоте. Смещение на сетку выходной лампы подается автоматически.

Регулировка громкости производится с помощью переменного сопротивления R_{14}. Для предотвращения возникновения самовозбуждения последовательно в цепь управляющей сетки лампы $Л_4$ включено сопротивление R_{16}.

Анодная цепь лампы $Л_4$ зашунтирована конденсатором C_{18}, это несколько ослабляет усиление высоких частот, что делает воспроизведение более естественным. При желании в оконечной ступени можно применить отрицательную обратную связь, которая также улучшит качество воспроизведения.

Входной контур, контур гетеродина и контур, стоящий в цепи управляющей сетки лампы $Л_3$, настраиваются с помощью конденсаторов.

Контуры усилителя промежуточной частоты настраиваются с помощью латунных сердечников.

ДЕТАЛИ

Все детали приемника, за исключением контурных катушек и переменного конденсатора C_5, фабричные.

Катушки входного и гетеродинного контуров бескаркасные. Катушка L_1 диаметром 15 *мм* имеет пять витков голого медного провода диаметром 1,2 *мм*. Шаг намотки 1 *мм*. Катушка L_3 такого же диаметра имеет $4^3/_4$ витка из такого же провода, намотанные с шагом также в 1 *мм*. Отвод, присоединяемый к катоду лампы, делается от $1^3/_4$ витка, считая от заземленного конца катушки. Катушки L_1 и L_3 проще и лучше всего намотать на болте диаметром 15,5 *мм* ($^5/_8''$). Для этого один конец провода зажимают в тиски и с натяжкой наматывают его на болт, укладывая провод в резьбу.

Намотанная таким образом катушка легко свинчивается с болта.

Катушки L_2 и L_4 наматываются на эбонитовых или текстолитовых каркасах диаметром в 9 *мм* и длиной в 25 *мм*. Каркасы такой конструкции применяются в телевизорах ТАГ (см. „Радио“ № 5 за 1949 г.).

Катушка L_2 имеет 45 витков провода ПЭШО 0,15, намотанных в один ряд, катушка L_4 имеет 30 витков из такого же провода. Эти катушки после намотки пропитываются каким-либо лаком.

Катушка L_5 намотана в один ряд на фарфоровом или полистироловом каркасе диаметром 10 *мм*, длиной в 25 *мм*. Она имеет 25 витков провода ПЭ 0,25. Чтобы не увеличивать ее межвитковую емкость, она ничем не пропитывается. Начало и конец катушки закрепляются нитками.

Подстроечные конденсаторы C_2 и C_{15} тикондовые.

Конденсатор C_5 состоит из одной неподвижной и двух подвижных пластин. Радиус пластины 18 *мм*. Расстояние между пластинами 1,5 *мм*.

МОНТАЖ

Монтируется приемник на шасси размером $260 \times 80 \times 60$ *мм* (рис. 2). Сверху на шасси располагаются катушки L_2, L_5, конденсатор C_{15} и сопротивление R_{13}, причем катушки располагаются по диагонали так, чтобы лампы играли роль экранных перегородок между ними.

Остальные контурные катушки и конденсаторы располагаются под шасси. На заднюю стенку шасси выводятся гнезда антенны и ось подстроечного конденсатора C_5.

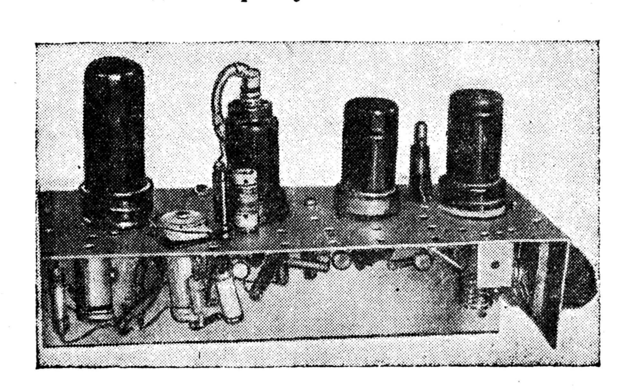


Рис. 2

Монтаж приемника, как и всякого УКВ приемника, надо вести очень тщательно, заземляя детали каждой ступени в одной точке.

Катушку L_3 нужно расположить как можно ближе к конденсатору C_5.

Проводники, идущие к управляющей сетке лампы 6AG7, нужно экранировать.

При монтаже остальных деталей нужно придерживаться монтажной схемы, изображенной на рис. 3.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживание начинают с проверки режима работы всех ламп.

Приемник хорошо работает при сравнительно низком анодном напряжении. Это в значительной степени предохраняет от возникновения самовозбуждения.

После проверки режима работы всех ламп необходимо убедиться, генерирует ли гетеродин. Если при прикосновении к гетеродинной сетке лампы $Л_1$ напряжение на ее экранной сетке упадет до 55 — 60 *в*, гетеродин генерирует. В противном случае необходимо несколько поднять напряжение на экранной сетке лампы $Л_1$, уменьшив величину сопротивления R_1, или взять в катушке L_2 отпайку на катод от большего количества витков.

Настройку приемника легче всего производить с помощью модулированного по амплитуде генератора стандартных сигналов. Такая настройка займет значительно меньше времени нежели настройка непосредственно по передатчику звукового сопровождения.

Настройку можно производить как на слух, так и с помощью высокоомного вольтметра перемен-

ного тока, включенного на выход приемника через конденсатор емкостью 0,05 — 0,1 *мкф*.

В описываемом приемнике промежуточная частота взята равной 10,5 *мггц*. Напряжение от генератора стандартных сигналов с частотой 10,5 *мггц* подается на сетку лампы $Л_2$, и контур L_4 настраивается в резонанс с этой частотой. На время настройки контуров L_2, L_4 контур L_5 отключается (сопротивление R_{13} остается включенным).

Настройке в резонанс контура L_2 будет соответствовать максимальное отклонение стрелки вольтметра и наиболее громкий звук в динамике.

После настройки этого контура напряжение от генератора стандартных сигналов подается на управляющую сетку лампы $Л_1$, при этом катушка L_1 отключается от сетки лампы.

С помощью латунного сердечника контур L_4 настраивается в резонанс с контуром L_2.

Если при резонансе этих контуров возникнет паразитная генерация, то бороться с ней нужно методами, уже описанными на страницах нашего журнала (см. статью „Телевизионный приемник прямого усиления" — „Радио" № 9 за 1950 г.).

Прежде всего для устранения самовозбуждения надо попробовать соединить незаземленные ножки накала ламп через конденсатор на шасси приемника (конденсатор C_{19} в 5 т. *пф* на монтажной схеме).

После настройки контуров L_2, L_4 включается контур L_5 и с помощью конденсатора C_{15} настраивается также на частоту 10,5 *мггц*. Для этого, вращая подстроечный конденсатор C_{15}, находим такое его положение, при котором выходное напряжение будет наименьшим. При этом в процессе настройки при подходе к резонансу выходное напряжение (громкость звука) сначала будет расти, затем начнет уменьшаться, достигнет определенного минимума и при дальнейшем вращении конденсатора снова будет возрастать (рис. 4, *а*).

Положение подстроечного конденсатора, при котором выходное напряжение будет минимальным, и будет соответствовать правильной настройке контура L_5.

Настройку входного и гетеродинного контуров лучше производить непосредственно во время приема звукового сопровождения.

Действительная характеристика детектора приведена на рис. 4, *б*.

Включив контур L_1 и подключив антенну, добиваемся с помощью конденсатора C_5 наиболее громкого воспроизведения звукового сопровождения. Если же программа не слышна, то, вдвигая поочередно в катушку L_3 магнетитовый или латунный стержень, определяем, в какую сторону необходимо изменить индуктивность контура, чтобы при среднем положении конденсатора C_5 получить

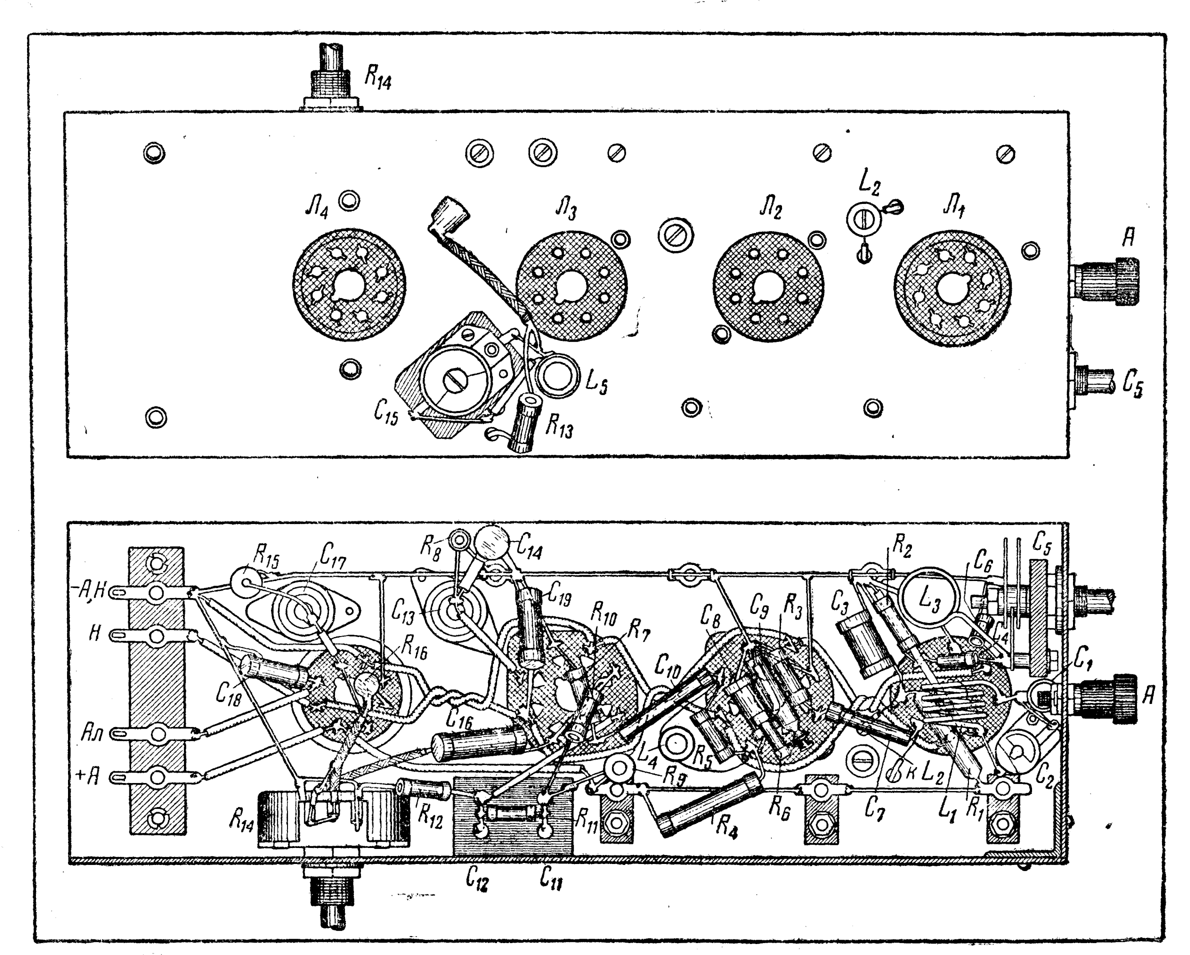


Рис. 3

прием звукового сопровождения. Изменение индуктивности контура производится сдвиганием или раздвиганием витков катушки.

Если при настройке передача будет сопровождаться искажениями, то необходимо с помощью конденсатора C_2 изменить настройку входного контура так, чтобы получить громкий неискаженный прием.

Приемник можно настроить и непосредственно по приему звукового сопровождения.

Для этого настройкой гетеродинного контура стараемся получить прием звукового сопровождения, который может быть искаженным и не очень громким.

Затем, настраивая контуры усилителя промежуточной частоты, добиваемся получения наиболее громкого приема.

Настройку контура L_5 лучше всего производить во время пауз в передаче, когда несущая передатчика не модулируется по частоте. При настройке этого контура в резонанс фон передатчика будет слышен наиболее слабо, а вольтметр, подключенный на выходе приемника, покажет наименьшее напряжение.

При правильной настройке контура L_5 воспроизведение будет очень хорошим, без частотных искажений.

Полоса пропускания усилителя промежуточной частоты взята настолько широкой, порядка 0,5 *мггц*, что нестабильность работы гетеродина почти не ощущается и в процессе работы приемника гетеродин не приходится подстраивать.

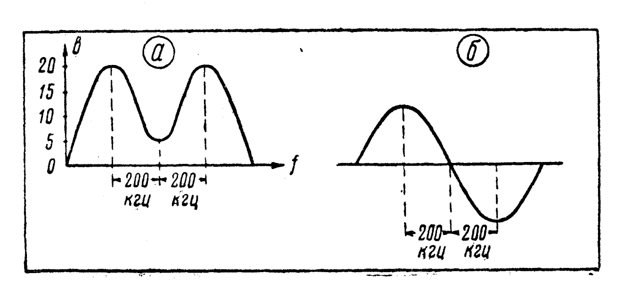


Рис. 4

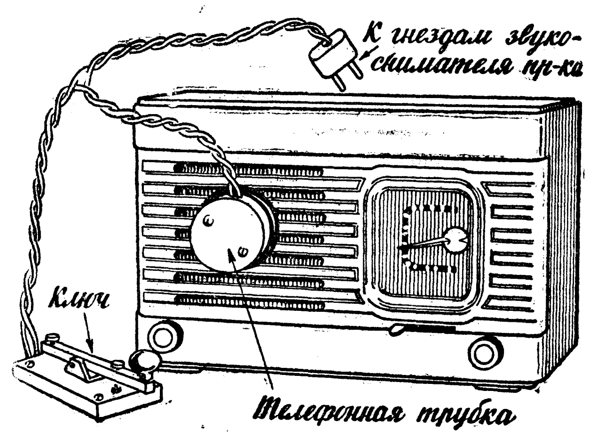
Вместо лампы 6AG7 в усилителе низкой частоты можно использовать лампу 6V6 или 6Л6, причем, если напряжение на аноде и экранной сетке этих ламп увеличить до 250 *в*, то выходная мощность будет на немного ниже, нежели при применении лампы 6AG7.

При использовании этого приемника в телевизоре, приемник сигналов изображения которого собран по супергетеродинной схеме, необходимость в лампе 6SA7 отпадает и сигнал с промежуточной частотой подается непосредственно на сетку лампы $Л_2$ (6AC7), в цепь которой включается контур L_2. Лампа 6SA7 не нужна и в том случае, если приемники телевизора собраны по одноканальной схеме. В этом случае сигнал с оконечной лампы приемника сигналов изображения также подается на сетку лампы $Л_2$ (см. „Радио" № 9 за 1950 г.), но в этом случае контуры промежуточной частоты L_2 и L_4 должны быть настроены на частоту в 6,5 *мггц*, т. е. на разность между несущими частотами изображения и звукового сопровождения.

Приемник как звуковой генератор

Любой радиовещательный приемник без всяких переделок можно использовать как звуковой генератор для обучения приему на слух и передаче на ключе.

Для этого в гнезда звукоснимателя включаются последовательно соединенные головной телефон и ключ. Амбушюр телефонной трубки располагается



против динамического громкоговорителя приемника (см. рисунок). Колебания звуковой частоты возникают вследствие акустической связи между входом и выходом усилителя низкой частоты приемника. Размыкая и замыкая ключ, мы услышим в громкоговорителе сигналы, составляющие знаки телеграфной азбуки.

Громкость звучания динамика можно изменять при помощи регулятора усиления приемника.

И. Потехин

г. Бобруйск

Поправки

В № 8 журнала «Радио» за 1950 год по вине типографии в статье Ю. Прозоровского «Модулятор с ограничением амплитуды и полосы» на рис. 4 (стр. 37) ошибочно показано соединение концов нитей накала ламп с землей и общей точкой сопротивления R_{15} и R_{16} (по 50 *ом*). Оба проводника от нитей накала ламп должны быть присоединены к зажимам с напряжением 6 *в*.

*

В статье «Металлические изоляторы» («Радио» № 3 за 1950 год) графики изменения входного сопротивления линии следует переменить местами: график рис. 2, *б* следует поставить на место рис. 1, *б*, а график рис. 1, *б* поставить на место рис. 2, *б*.

Опыт приема на дипольные антенны

С каждым днем увеличивается количество радиостанций, работающих на любительских диапазонах. Отстроиться от помех становится все труднее. Кроме того, в городских условиях сильно влияют на прием помехи, создаваемые всякого рода электроприборами. Сужением полосы пропускания приемника удается уменьшить влияние этих помех, но очень часто этого оказывается недостаточно.

Применение дипольных антенн в значительной мере улучшает условия приема: уровень местных помех резко снижается, а при надлежащей ориентировке антенны уменьшаются помехи от радиостанций и повышается громкость принимаемого корреспондента.

На любительских диапазонах хорошо работает дипольная антенна, представляющая собой одиночный горизонтальный провод, разделенный точно посредине цепочкой изоляторов. Если имеется возможность выбора, то предпочтительнее применять стержневые, а не орешковые изоляторы. Общая длина каждого провода дипольной антенны берется несколько меньше четверти рабочей длины волны. Практически можно взять $l = 0{,}238\ \lambda$. Так, для рабочей волны 21,27 *м* каждый провод диполя должен иметь длину 5,06 *м*.

Для передачи энергии к приемнику с наименьшими потерями волновое сопротивление фидерной линии должно быть равно 70—100 *ом*. Лучше всего применять высокочастотный кабель, обладающий таким волновым сопротивлением. Такое же волновое сопротивление имеет фидер из провода ПР 2,5 кв. *мм*, скрученного шнуром. Включение фидера понятно из рисунка. Применение для фидера осветительного шнура нежелательно, так как качество его изоляции зависит от влаги и колебаний температуры. Приемник, к которому подключается дипольная антенна, должен иметь симметричный антенный вход.

Диаграмма направленности диполя имеет форму восьмерки (рис. *в*). Из нее видно, что в направлении провода диполя прием почти отсутствует, а в направлениях, перпендикулярных диполю, прием наилучший.

Для отдельных любительских коллективных и индивидуальных радиостанций всегда можно установить некоторые желаемые направления связи и наиболее нежелательные направления, откуда приходят помехи. Применяя диполь, можно заметно улучшить качество приема.

Так, например, если желательно осуществлять наилучший прием с юга, то провод диполя должен быть подвешен в направлении запад — восток.

Направление на мешающую радиостанцию (например, на соседнюю любительскую радиостанцию) следует выбирать так, чтобы оно совпало с минимумом приема. В этом случае помехи будут в значительной степени ослаблены.

Работа дипольной антенны проверялась на радиостанции УАЗАЦ. Ее преимущества были особенно заметны при приеме станции УАОКФД (бухта Провидения), с которой поддерживалась регулярная связь. При приеме на ненаправленную антенну слышимость этой станции обычно оценивалась в 4—5 баллов, причем сильно мешали европейские (в основном английские) радиостанции. При приеме на диполь, ориентированный на УАОКФД, слышимость возрастала до 6—7 баллов, а помехи уменьшались до 4—5 баллов. Подобные же результаты были получены на радиостанции УАЗАБ. Здесь дипольная антенна использовалась как для приема, так и для передачи.

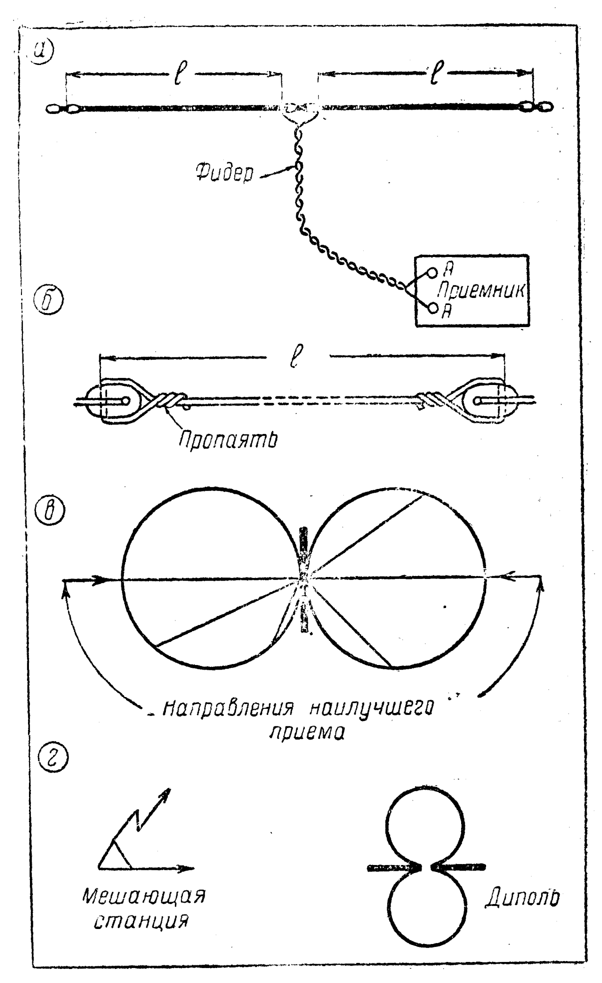


Рис. 1

а — схема устройства дипольной антенны, б — как измерять длину провода, в — характеристика направленности дипольной антенны, г — ориентировка антенны по отношению к мешающей станции

Дипольная антенна рассчитывается на один любительский диапазон. На более длинных волнах ее можно использовать, как несимметричную Г- или Т-образную антенну, присоединив оба провода фидерной линии к одному зажиму антенного входа; второй его зажим нужно заземлить.

Дипольная антенна может быть использована и в качестве передающей. Для этого передатчик должен иметь симметричный выход и должна быть подобрана оптимальная связь фидерной линии с контуром. Направленное действие антенны при работе ее на передачу такое же, как и при приеме.

В. Гусев

„Американская лига радиосвязи" на службе у поджигателей войны

В феврале — марте этого года американская радиолюбительская коротковолновая организация — АРРЛ — проводила 16-й международный тест.

Условия этого теста были несколько необычны. Американские коротковолновики при связи между собой должны были передавать лишь позывные, данные о слышимости и порядковый номер связи. Зато, вступая в связь с иностранными коротковолновиками, американские коротковолновики обязаны были добиваться от своих корреспондентов исчерпывающих данных о мощности их станций, слышимости, тоне своей радиостанции и т. д.

Характерны еще некоторые детали этого теста. Все делалось для того, чтобы привлечь к участию в нем как можно больше коротковолновиков-радиолюбителей из других стран и особенно из тех, где расположены американские военные базы. От иностранных участников теста требовалось заполнение подробной формы учета. В частности, они должны были давать сведения о слышимости отдельно по диапазонам, отчего освобождались американские коротковолновики.

До сих пор считалось, что тесты проводятся с испытательными или спортивными целями: состязание за наибольшее количество связей, на дальность и т. д. Но не это интересовало «некоторые организации» в США. Их интересовала в первую очередь проверка надежности связей с районами, захваченными дельцами с Уолл-стрита или намечаемыми к захвату.

Выполняя волю этих «некоторых организаций», руководители АРРЛ составили условия 16-го международного теста так, чтобы получить эти данные.

Американские империалисты пытаются осуществить свои бредовые планы господства над миром. Охваченные военной лихорадкой, они стремятся все подчинить делу развязывания новой мировой войны.

Воинствующая кучка монополистов с Уолл-стрита, одержимая бредовой фашистской идейкой мирового господства, сколачивает военно-политические агрессивные блоки, ведет бешеную гонку вооружений, раздувает военные бюджеты; создает новые военные базы на территориях других стран, сопровождая все это разнузданной и крикливой пропагандой новой войны, подготавливаемой против Советского Союза и стран народной демократии. Для этой цели используются и печать, и радио, и кино США. На службу поджигателям войны поставлены и американские радиолюбители.

Руководители АРРЛ и их жалкого придатка, лишенного какой бы то ни было самостоятельности — Международной радиолюбительской организации «ИАРУ»,— на каждом перекрестке кричат о своей непричастности к политике, о том, что их задачей является развитие радиотехники.

Пытаясь растлить сознание радиолюбителей, одурманить их, АРРЛ — слуга американского империализма — пропагандирует космополитизм, воспевая на все лады, что радиолюбители «перешагнули навсегда вековые барьеры расы, языка и расстояния». Что «никто иной из любителей, кроме радиолюбителей, не признан в мировом масштабе международными соглашениями, подписанными подавляющим большинством стран. Никакие иные любители не имеют своих государственных законов, нормированных правил и специальных аттестатов, которые делают их своеобразным, единственным классом на земле, имеющим право связываться по интересующим их вопросам, не платя даже правительственным учреждениям или частным компаниям».

Пропагандируя космополитизм, аполитичность и узкий техницизм, эти органы американской реакции прикрывают тем самым свое истинное империалистическое лицо и свою основную задачу — привлечь в ИАРУ радиолюбительские организации ряда стран, опутать с их помощью весь мир постоянно действующими любительскими линиями связи, в любой момент могущими быть использованными американской военщиной.

С самых первых дней своего возникновения американская лига радиосвязи стала организацией, целиком подчиненной интересам американских империалистов.

Еще в 1915 году начальник морской радиослужбы разработал специальный план использования радиолюбительских станций в период войны.

Когда США вступила в первую мировую империалистическую войну, военное министерство потребовало от АРРЛ выделить для обслуживания нужд армии радиолюбителей вместе с их радиостанциями.

В 1927 году правительство США специальным законом установило, и это было записано затем в уставе АРРЛ, что ее задачей является привлечение радиолюбителей к выполнению заданий американского правительства по обслуживанию связью армии, полиции и помощи Департаменту связи «в случае необходимости». На эту организацию была также возложена подготовка кадров радистов для полиции и армии.

Весь подбор и воспитание членов АРРЛ направлены на формирование из радиолюбителей подготовленного резерва в помощь армии и флоту, а также штрейкбрехеров на случай революционных выступлений трудящихся.

Чтобы приобрести в США любительскую коротковолновую радиостанцию, нужны значительные средства — несколько сотен или тысяч долларов. За прохождение квалификационной комиссии необходимо заплатить от 25 до 50 долларов, не считая расходов, связанных с выездами на комиссию. Кроме того, лица, вступающие в АРРЛ, должны платить значительный взнос (до 25 долларов) и обязаны приобретать дорогостоящий нагрудный знак, а также выписывать издания АРРЛ. Трудящиеся, понятно, не могут тратить такие средства на коротковолновое радиолюбительство, и это определяет классовый состав АРРЛ.

АРРЛ не является исключением и в отношении расовой дискриминации — негры в эту организацию не принимаются.

Характерен состав руководства этой организации. Еще в 1915 году в состав главного правления этой «добровольной радиолюбительской ассоциации» входили: 1 адмирал, 1 генерал-майор, 1 полковник, 2 майора и 1 капитан. Всего из двенадцати членов правления шесть человек, т. е. половина состава, были представителями военщины.

Руководит деятельностью АРРЛ главное правление во главе с президентом. Первым президентом этой организации (по 1936 год) был известный военный промышленник — Хирам Максим, человек, тесно связанный с военно-промышленными монополиями. Затем по 1940 год президентом являлся генерал армии США Вудкруф. Ныне президентом этой сугубо «мирной» и «аполитичной» организации является военный связист Бейли.

Для удобства военного министерства США организационное построение АРРЛ целиком копирует военную организацию. Коротковолновики-радиолюбители объединены в пределах каждого из штатов Америки и целиком подчинены начальникам связи соответствующих военных округов американских вооруженных сил.

Еще до второй мировой войны военное министерство США предпринимало хотя и несколько замаскированные, но тем не менее очень активные действия по подготовке радиолюбителей к использованию в случае войны в армии, флоте и полиции. Военное министерство и руководство АРРЛ всячески пропагандировали среди радиолюбителей приобретение радиостанций военных образцов. Эти радиостанции продавались военным ведомством членам АРРЛ по значительно сниженным ценам.

С начала второй мировой войны радиолюбители США вместе с принадлежащими им рациями были зачислены в армию и флот. Оставшиеся составляли резерв военного министерства.

После войны этот порядок полностью сохранен. Вся работа АРРЛ полностью контролируется и направляется Пентагоном (штаб-квартирой военного министерства США). Проводимые соревнования имеют целью не только военную подготовку, а также дублирование военных и правительственных связей. Проводимые еженедельно соревнования, в которых в обязательном порядке должны участвовать все коротковолновики США, имеют ярко выраженные мобилизационные цели.

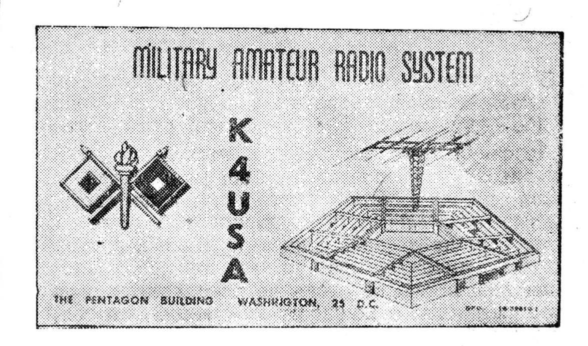
В октябре прошлого года в США в масштабе всей страны было проведено испытание способности радиолюбительской сети поддерживать связь в условиях, близких к условиям войны. В проверке приняло участие много коротковолновиков.

Не для пропаганды коротковолнового любительства проводились в конце прошлого года на Гавайях тренировки коротковолновиков совместно с радиолокационными подразделениями. Но и это показалось недостаточным «нейтральным» и «аполитичным» руководителям АРРЛ, пекущимся якобы только «о развитии радиотехники». После второй мировой войны, когда реакционные правящие круги США перешли к прямой подготовке новых военных авантюр и агрессии, по прямому указанию американской военщины, в составе АРРЛ сформировалась военная организация — «Военная радиолюбительская связь», сокращенно «МАРС». Вся деятельность этой организации направляется и контролируется военным командованием. «МАРС» целиком подчинен командующему войсками связи американской армии. Повторяя структуру военной организации американских вооруженных сил, «МАРС» имеет две службы — сухопутных раций и радиостанций, работающих по прямым заданиям корпуса связи военно-воздушных сил США. При всех объединениях АРРЛ и организациях «МАРСа» созданы и работают школы и курсы по подготовке радистов для полиции, армии, воздушного и морского флотов.

Наиболее «проверенные» с точки зрения реакционной политики американской военщины, коротковолновики включаются в состав «дипломатических» (правильнее сказать — разведывательных) и военных миссий США, а также воинских частей и американских военных баз в маршаллизованных странах и в так называемых «научных» экспедициях. Находясь в этих странах, американцы беззастенчиво пользуются позывными этих стран, как это имело место в экспедиции американской фирмы Галикрафтер

Их настоящее лицо

(О чем говорят карточки-квитанции)



Милитари аматер радио систем — Военная радиолюбительская система — написано на этой карточке-квитанции. Здесь же указан и адрес этой организации — Пентагон. Вашингтон.

Пентагон. В нем размещено военное министерство Соединенных Штатов Америки — штаб агресии и провокаций. Здесь американские генералы по приказу дельцов с Уолл-стрита разрабатывают планы новой мировой войны во имя интересов американских империалистов.

Можно не сомневаться, для каких целей создана Пентагоном военная радиолюбительская организация, сокращенно называющаяся «МАРС».

Мы не знаем, это простая случайность или это сделано умышленно, но МАРС — это бог войны. Мы также не знаем, где сейчас оператор, приславший эту карточку-квитанцию. Может быть он передает сводки о количестве бомб, сброшенных на города и села Кореи, на детей, женщин и стариков, а может быть его готовят для какой-нибудь новой авантюры, затеваемой американскими империалистами, но ясно одно, что он служит тому же, чему служит и весь МАРС — интересам поджигателей войны с Уолл-стрита.



Эта карточка-квитанция прислана «радиолюбителем» из службы связи штаба американской пятой армии.

в Танганайке, экспедиции по розыску нефти в Сирии, пользуются этим методом и американские «наблюдатели» в Греции, Индонезии и т. д.

Правда, в ряде «облагодетельствованных» американцами по плану Маршалла стран, кроме американцев, этими позывными никто иной и пользоваться не может, так как правительства этих стран попросту своим гражданам не дают разрешений на пользование любительскими рациями.

Так, например, в Турции насчитывается два коротковолновика и оба они... американцы, туркам коротковолновым любительством заниматься запрещено. Один из этих «радиолюбителей» — начальник связи американской миссии «помощи», второй — служащий американских военно-воздушных сил. Их работа направлена главным образом на обеспечение связи с уже упомянутым выше Пентагоном.

В целях распространения своего влияния, а вернее подчинения себе организаций коротковолновиков других стран, в 1929—1930 годах был создан так называемый «Международный радиолюбительский союз» (ИАРУ).

Американцы протащили в устав союза пункт, в котором говорится, что обязанности главного управления ИАРУ выполняет руководство того национального общества, на территории которого оно находится. А так как тут же было решено, что штаб-квартира ИАРУ должна находиться в США, стало ясно, что руководство захватывает американская военщина. Но и этого показалось мало. В Устав был протащен и другой пункт, по которому главное управление ИАРУ (читай руководство АРРЛ) «избирается» бессрочно. «Избрание» не ограничено каким-либо периодом, а действует до тех пор..., пока само общество не откажется от этих обязанностей. Нет нужды говорить, что влияние АРРЛ на деятельность ИАРУ совершенно бесконтрольно. По сути ИАРУ — это удобная ширма для провокационной «деятельности» американской военщины, скрывающейся под маркой радиолюбительской организации американских коротковолновиков — АРРЛ.

Устав «Международного союза» предусматривает, что все сотрудники главного управления этой «международной» организации должны быть гражданами той страны, общество которой «избрано» главным управлением, т. е. американцами. Чем не «демократия» по американскому образцу и подобию!

При подобных американских «порядках» неудивительно, что в этот «международный союз» не входят радиолюбительские организации Советского Союза, Польши, Румынии, Болгарии, Венгрии и других стран.

Американская реакционная военщина, раздувающая пожар новой мировой войны, и ее слуга АРРЛ, маскируясь ширмой Международного радиолюбительского союза — ИАРУ, ведут бешеную шовинистическо-реакционную пропаганду, пытаясь одурманить военным психозом и превратить коротковолновиков Америки в послушное орудие своих преступных планов по разжиганию новой мировой войны.

Зарвавшиеся американские заправилы, не ограничиваясь подготовкой войны, переходят к прямой вооруженной агрессии против свободолюбивых народов.

По-пиратски прикрываясь флагом Объединенных Наций, американские интервенты зверски убивают тысячи мирных жителей Кореи. Американские бомбардировщики варварски бомбят мирные корейские города и села, истребляют детей, женщин, стариков.

Кровавые злодеяния американских империалистов вызывают негодование, возмущение и протест честных людей всего мира.

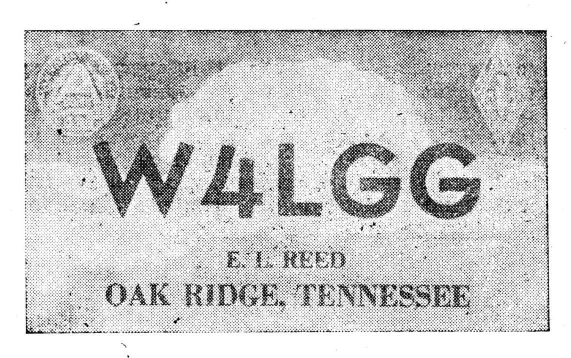
Ширится движение всех людей доброй воли, кто стремится к сохранению всеобщего мира, к запрещению атомной бомбы. Сотни миллионов людей в разных концах земного шара, независимо от своих убеждений, ставят свои подписи под Воззванием Стокгольмской Сессии Постоянного Комитета Всемирного Конгресса сторонников мира. И в этот момент члены АРРЛ рассылают своим корреспондентам карточки-квитанции, прославляющие атомную бомбу.

Охотясь за любителями дальних связей, американские коротковолновики в ответственные дни, когда идет борьба за мир, шлют этим любителям дальних связей карточки-квитанции, открыто говорящие, что их хозяева находятся на службе у военного министерства и служат их интересам.

Все эти факты разоблачают подлую роль АРРЛ, полностью перешедшей на службу к поджигателям войны с Уолл-стрита. Это требует от коротковолновиков повышения бдительности и разоблачения подлых приемов слуг американского империализма.

Их настоящее лицо

(О чем говорят карточки-квитанции)



«Мы требуем безусловного запрещения атомного оружия, как оружия устрашения и массового уничтожения людей». Эти слова произносят миллионы людей, борющихся за мир. Под этими словами они ставят свои подписи. И в эти дни американский коротковолновик, член АРЛЛ, рассылает карточки-квитанции, в которых прославляется атомная бомба.

На одной из таких карточек, которую мы помещаем, вы видите облако — это момент взрыва атомной бомбы. В левом углу — эмблема «Манхеттенского округа», специального округа инженерных войск, созданного в свое время военным ведомством США для работ по созданию атомной бомбы. В правом углу этой карточки эмблема «Американской лиги радиосвязи», той лиги, руководители которой на каждом перекрестке кричат о том, что их задачей является только «пропаганда и развитие радиотехники».

Помещенный выше фотоснимок с карточки-квитанции убедительно говорит, пропагандой какой «радиотехники» занимаются члены этой лиги.

Компенсированный регулятор громкости

Р. Лейтес

Чувствительность человеческого уха к звуковым колебаниям различных частот зависит от уровня громкости. На рис. 1 изображены „кривые равных громкостей", которые показывают, что наше ухо при снижении громкости становится мало чувствительным к нижним и верхним звуковым частотам, особенно к нижним. Так, например, для того

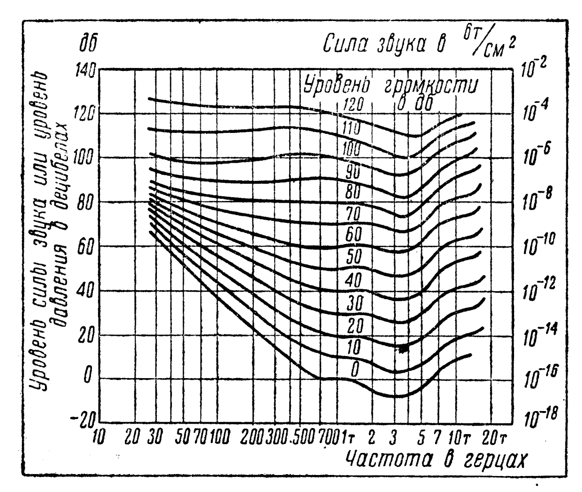


Рис. 1. Кривые равных громкостей

чтобы ухо восприняло колебания с частотами 1 000 и 100 *гц* с одинаковой громкостью 50 *дб*, необходимо уровень силы звука с частотой 100 *гц* увеличить по сравнению с уровнем частоты 1 000 *гц* на 17 *дб*, т. е. примерно в 7 раз. При громкости 30 *дб* необходимая разница уровней этих частот для одинакового восприятия достигает 27 *дб*.

Поэтому в приемниках и усилителях низкой частоты при обычном регулировании громкости, одинаково ослабляющем напряжения всех звуковых частот, естественность воспроизведения возможна лишь при одном определенном уровне, когда громкость воспроизведения передачи одинакова с громкостью оригинального исполнения. Для того чтобы звучание было естественным при всех уровнях громкости воспроизведения, в современных высококачественных приемниках применяются так называемые компенсированные регуляторы громкости, которые одновременно с регулировкой громкости изменяют форму частотной характеристики усилителя звуковой частоты в соответствии с „кривыми равных громкостей".

Схема компенсированного регулятора громкости с одной корректирующей ячейкой изображена на рис. 2, *А*. При положении движка потенциометра в точке *а* корректирующая ячейка почти никакого влияния на форму частотной характеристики не оказывает, так как сопротивление R_2 выбирается значительно большим, чем сопротивление между точками *б* и *г*. Поэтому при больших громкостях, т. е. при положении движка в точке *а*, частотную характеристику можно считать равномерной. При снижении громкости, т. е. при перемещении движка вниз от точки *а*, сопротивление между точками *б* и *г* оказывает все большее влияние на форму частотной характеристики; при положении движка в точке *б* напряжение, получаемое от потенциометра, прямо пропорционально сопротивлению участка *бг*. Но так как это сопротивление благодаря корректирующей ячейке *RC* с понижением частоты возрастает, то частотная характеристика приобретает подъем на низких частотах. При положении движка ниже точки *б* дальнейшего изменения формы частотной характеристики не происходит. Для того чтобы и на участке *бг*, соответствующем значительному снижению громкости, добиться требуемой характеристики с большим подъемом низких частот, включают еще одну корректирующую ячейку (рис. 2,*Б*). Таким путем удается добиться хорошей „подгонки" формы частотной характеристики регулятора усиления под кривые чувствительности человеческого уха. Расчет схемы с одной корректирующей ячейкой сравнительно прост (см., например, „Справочник по радиотехнике" Гинкина, стр. 387—389). В настоящей статье рассматривается расчет схемы с двумя корректирующими ячейками (рис. 2,*Б*).

Условиями, достаточными для расчета параметров схемы регулятора, являются следующие.

Считаем, что положение движка в точке *а* соответствует уровню 100 *дб*; положение *б* — снижению громкости до уровня 60 *дб* (в 100 раз по отношению к максимальному уровню); положение *в* — снижению громкости до 40 *дб* (в 1 000 раз). При максимальном уровне частотная характеристика должна быть равномерной, при положении движка в точке *б* частотная характеристика должна соответствовать кривой равной громкости 60 *дб*, при положении в точке *в* — кривой равной громкости 40 *дб*.

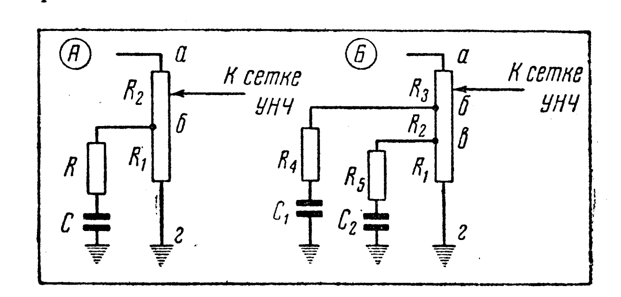


Рис. 2. А — компенсированный регулятор громкости; Б — компенсированный регулятор громкости с двумя ячейками

Можно показать, что форма получаемых частотных характеристик зависит лишь от соотношения между сопротивлениями R_1 и R_2 и от „постоянных времени" R_1C_1 и R_1C_2. Если потребовать, чтобы при положении движка в точке *б* подъем характеристики на частоте 200 *гц* равнялся 6 *дб* в соответствии с кривой равной громкости 60 *дб* (т. е. выбрать в качестве частоты „совмещения", при которой совпадают получаемая частотная характеристика с требуемой, 200 *гц*), а при положении в точке *в* подъем характеристики на частоте 200 *гц* равнялся 12,5 *дб* в соответствии с кривой равной громкости 40 *дб*, то можно составить уравнения для определения «постоянных

времени» R_1C_1 и R_1C_2 в зависимости от выбранного отношения α между сопротивлениями R_2 и R_1: $\alpha=\frac{R_2}{R_1}$.

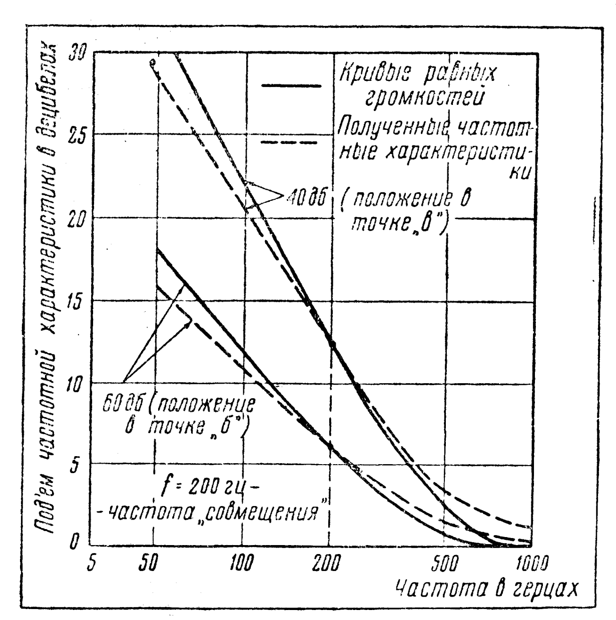


Рис. 3. Сравнение полученных частотных характеристик с кривыми равных громкостей

Величина α влияет на форму частотной характеристики в области самых низких частот; наилучшее приближение к требуемым частотным характеристикам получается при $\alpha=1$, но точное совпадение отсутствует (рис. 3).

Однако это несущественно, так как точная „подгонка" частотных характеристик к требуемым имеет смысл лишь в том случае, если средний уровень напряжения, подаваемого на регулятор громкости, неизменен. Практически же даже в высококачественных приемниках при действии автоматической регулировки усиления средний уровень регулируемого вручную напряжения меняется в 1,5—2 раза (примерно на 6 *дб*); поэтому можно и не добиваться абсолютно точного совпадения характеристик регулятора усиления с кривыми равных громкостей.

Методика расчета компенсированного регулятора громкости с двумя ячейками (рис. 2,*Б*) такова.

1. Выбираем величину сопротивления R_3.

Сопротивление регулятора желательно иметь достаточно большим, чтобы не шунтировать элементы предыдущей схемы. Поэтому обычно R_3 выбирается порядка 1—2 *мгом*.

2. Определяем сопротивления R_1, R_2, R_4, R_5 по следующим формулам:

$$R_1=\frac{R_3}{10};\quad R_2=\alpha R_1=R_1;$$

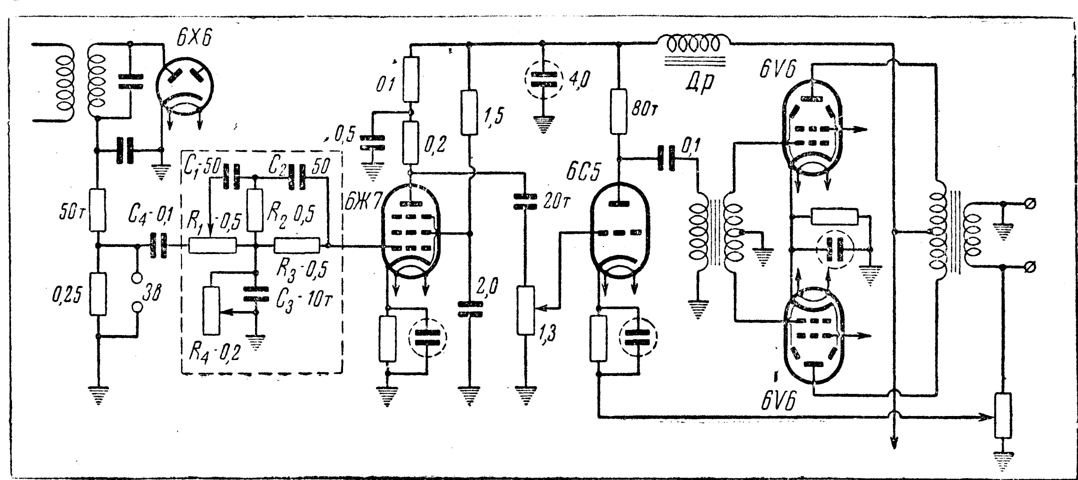
$$R_4=\frac{\alpha R_1}{10\alpha-0{,}9}=0{,}11\,R_1;\; R_5=\frac{\alpha R_1}{9-\alpha}=0{,}125\,R_1.$$

3. Определяем емкости C_1 и C_2 по формулам:

$$C_{1\ \text{т. пф}}=\frac{4}{R_{1\ мгом}};\qquad C_{2\ \text{т. пф}}=\frac{3{,}9}{R_{1\ мгом}}.$$

Схема регулировки тембра

На приведенном рисунке показана корректирующая ячейка, составленная из сопротивлений R_1, R_2, R_3, R_4 и конденсаторов постоянной емкости C_1, C_2 и C_3, предложенная радиолюбителем А. В. Шагиным. Применение такой ячейки позволяет плавно и в широких пределах корректировать частотную характеристику усилителя низкой частоты; такая коррекция обеспечивает более естественное звучание передачи и снижает влияние помех.



Корректирующую ячейку и соединительные проводники надо хорошо экранировать. Рекомендуется собрать ее в общем экране. Сопротивление R служит для регулировки высоких, а R_4 — для низких частот. Электрические величины R и C описанной ячейки указаны на схеме.

Г. Лисяченко

г. Челябинск

Как работает радиоприемник

Е. Алексеев

Любая передающая радиостанция во время работы излучает в окружающее пространство электромагнитную энергию, распространяющуюся во все стороны со скоростью света. Это излучение представляет собой электромагнитные колебания высокой частоты, которые обычно называют радиоволнами.

ПРИЕМНАЯ АНТЕННА

Чтобы использовать энергию излучаемых передатчиком электромагнитных колебаний, нужно прежде всего иметь устройство, позволяющее уловить ее и направить в радиоприемник. Таким «уловителем» электромагнитной энергии служит антенна — составной элемент любой радиоприемной установки.

Каждая радиовещательная станция ведет передачи на определенной волне, т. е. излучает электромагнитные колебания лишь одной определенной частоты, которая присвоена только этой станции.

На антенну же воздействуют радиоволны множества различных, одновременно работающих радиостанций. Поэтому в антенне возбуждаются электродвижущие силы (ЭДС) разных частот. В зависимости от расстояния между приемным и передающим пунктами и от мощности передатчика одни станции будут создавать большую ЭДС в антенне, а другие меньшую, но все же в ней одновременно появится большое количество различных сигналов. Если все эти сигналы воспроизвести в приемнике, то возникнет невероятный хаос звуков, в котором ничего нельзя будет понять.

Следовательно, первое, что необходимо сделать в приемнике, — это выделить полезный сигнал из всей массы различных колебаний, имеющихся в антенне. Такую задачу выполняют колебательные контуры, являющиеся важнейшей частью любого радиоприемника.

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР И ЯВЛЕНИЕ РЕЗОНАНСА

Прежде чем познакомиться с колебательным контуром, разберемся в явлении, которое называют резонансом.

Предположим, что на одном столе лежат две гитары, настроенные в одной музыкальной тональности. Всякая струна на любой гитаре — это колебательная система, обладающая способностью излучать звук какой-то определенной частоты. Настроить одинаково две струны — значит добиться, чтобы они при возбуждении колебались с одинаковой частотой. Если возбудить какую-либо струну на одной гитаре, например, басовую, то такая же струна второй гитары отзовется на колебание первой. Все остальные струны, способные колебаться с другими частотами, не будут реагировать на звучание басовой струны.

Это явление, когда колебания одной системы вызывают появление колебаний той же частоты в другой системе, называется резонансом.

Чтобы выделить из множества электрических колебаний, возникающих в приемной антенне, именно те колебания, которые нам нужны, требуется построить электрическую систему, способную отзываться на эти колебания. Такой системой является колебательный контур, состоящий из катушки и конденсатора, соединенных параллельно.

Если электрически возбудить контур, зарядив, например, его конденсатор, то в контуре возникнут электрические колебания определенной частоты. Эта частота определяется данными катушки и конденсатора, образующих контур.

Под действием высокочастотного переменного напряжения, подводимого от антенны, в колебательном контуре тоже появятся электрические колебания той же частоты. Эти колебания будут иметь заметную величину только в том случае, если частота действующего на контур напряжения близка к собственной частоте контура. В этом случае контур как бы «отзывается» на приходящие колебания, резонирует с ними.

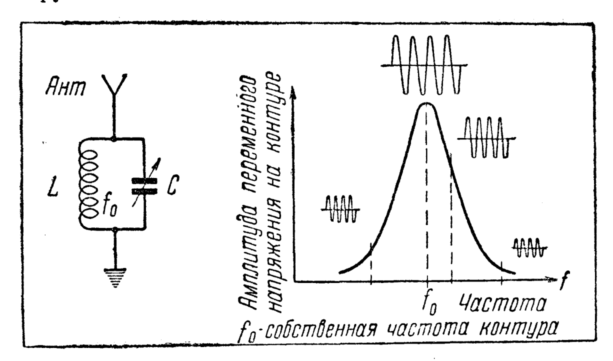


Рис. 1

Если же частота внешних колебаний отличается от собственной частоты контура, то колебания в нем будут весьма слабыми. Чем больше частота внешних колебаний отличается от собственной частоты контура, тем слабее будут эти колебания воздействовать на контур (рис. 1).

Настройку контура на нужную частоту можно вести, изменяя емкость конденсатора (применяя переменный конденсатор) или индуктивность катушки контура (применяя вариометр или передвигая высокочастотный сердечник катушки) *.

Итак, колебания, уловленные антенной, нужно направить в колебательный контур, настроенный на частоту принимаемой станции. Под действием принятых колебаний в контуре появится ток такой же частоты; все остальные колебания, попадающие из

* Следует отметить, что антенна, подключенная к колебательному контуру, влияет на данные этого контура; это обстоятельство учитывается при конструировании приемника.

антенны в контур, не произведут на него заметного действия. Таким образом, будут отсеяны все ненужные, мешающие сигналы и выделится сигнал принимаемой станции.

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ — ПРОЦЕСС, ОБРАТНЫЙ МОДУЛЯЦИИ

Если радиостанция передает речь или музыку, то передатчик излучает высокочастотные колебания, амплитуда которых изменяется в такт звуковым колебаниям — так называемые модулированные колебания, уже знакомые читателю (см. статью «От микрофона до эфира» — «Радио» № 1 за 1950 г.). Непосредственно услышать модулированные колебания высокой частоты нельзя. Поэтому в приемнике

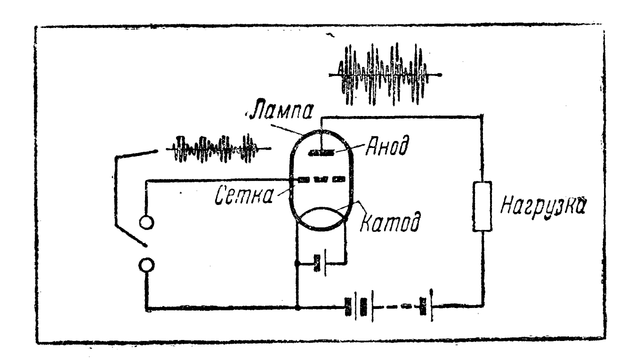


Рис. 2

необходимо осуществить детектирование, т. е. выделить из модулированных колебаний высокой частоты звуковые колебания. Сущность процесса детектирования и работа детекторного приемника уже были ранее рассмотрены в нашем журнале («Радио» №№ 2—3 за 1950 г. — «Как работает детекторный приемник»).

С помощью детекторного приемника возможен прием на телефонные трубки лишь довольно сильных сигналов, получаемых от не очень удаленных передающих радиостанций. Это объясняется тем, что энергия, воспринимаемая антенной, крайне незначительна, она составляет примерно миллионную часть энергии, потребляемой за то же время 25-ваттной осветительной лампочкой. Такого количества энергии недостаточно для обеспечения громкоговорящего приема. Если же передающая радиостанция находится далеко от приемной установки, то эта энергия окажется недостаточной даже для приведения в действие телефонных трубок.

Для осуществления приема с помощью громкоговорителя, а также для приема слабых сигналов дальних станций нужно применять в приемнике усилительные электронные лампы.

ЭЛЕКТРОННАЯ ЛАМПА — УСИЛИТЕЛЬ И ДЕТЕКТОР

Усилительное действие электронной лампы сводится к тому, что весьма слабые электрические колебания, подведенные к одному из электродов лампы, называемому сеткой, вызывают значительно более сильные колебания в электрической цепи ее другого электрода, называемого анодом. При этом лампа способна усиливать колебания разных частот: от самых низких звуковых до самых высоких радиочастот. Достаточно подать на сетку напряжение в несколько миллионных долей вольта (микровольт), чтобы в анодной цепи лампы появились усиленные колебания той же частоты и той же формы. Схематически процесс усиления показан на рис. 2.

Кроме названных электродов, лампа имеет ряд и других, роль и назначение которых мы рассматривать не будем.

Подсоединив усилительную лампу к детекторному приемнику, можно осуществить громкоговорящий прием (рис. 3). В этом случае сигнал принимается антенной, выделяется с помощью колебательного контура и детектируется кристаллическим детектором. Полученные таким образом колебания звуковой частоты направляются не в телефонные трубки, как в детекторном приемнике, а на сетку усилительной лампы. В анодную цепь лампы, которая служит усилителем электрических колебаний звуковой частоты, включается громкоговоритель. Еще большего усиления можно добиться, включив одну за другой две усилительные лампы и подавая колебания, усиленные первой лампой, на сетку второй. Если одна лампа обеспечит усиление, например, в 10 раз, то две такие лампы создадут усиление уже в 10 × 10, т. е. в 100 раз.

Используя специальные схемы включения лампы (рис. 4), можно заставить ее служить одновременно и усилителем и детектором. В таких случаях отдельного детектора в приемнике не требуется. Для того чтобы лампа работала в качестве детектора, в цепь ее сетки включаются дополнительные элементы — конденсатор небольшой емкости C_1 (порядка 100 *пф*) и сопротивление R_1 (порядка 1 *мгом*). Это создаст условия работы, при которых промежуток лампы сетка-катод ведет себя по отношению к модулированным колебаниям высокой частоты точно так же, как и кристаллический детектор. В результате из этих колебаний выделяются колебания низкой частоты, которые лампа дальше усиливает.

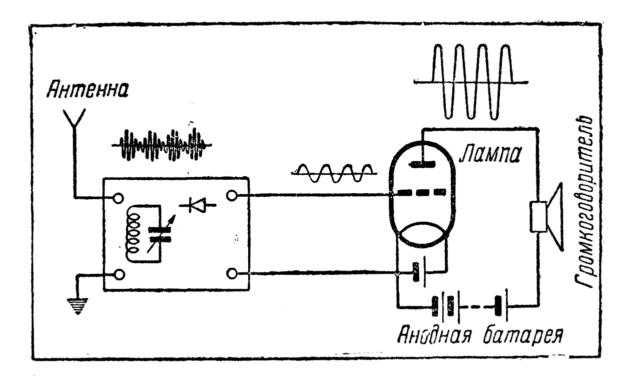


Рис. 3

Таким образом, в этой схеме лампа выполняет одновременно роль детектора, выделяющего колебания звуковой частоты и усилителя этих колебаний.

Однако на такой одноламповый приемник можно будет принимать те же станции, которые принимаются обычным детекторным приемником, так как для нормальной работы схемы сигналы, подаваемые на детектор, должны быть сравнительно сильными.

Если же приходящие из антенны колебания слабы, то их можно усиливать до того, как они поступят на сетку детекторной лампы. Усиление колебаний высокой частоты осуществляется с помощью дополнительной лампы по такому же принципу, как это было описано выше. Дополнительная лампа вме-

сте со своим колебательным контуром, также настроенным на частоту принимаемого сигнала, включается перед детекторной лампой, как показано на рис. 5.

Добавив в схему еще одну усилительную лампу, можно еще усилить колебания звуковой частоты и получить такую мощность, которая будет достаточна для приведения в действие громкоговорителя.

Откуда же берется эта мощность? Ведь из антенны в приемник попадает ничтожная энергия, во много раз меньшая, чем это необходимо для работы громкоговорителя. Здесь дело в том, что усиление мощности колебаний в лампе происходит за счет какого-то дополнительного источника энергии, имеющегося в каждом ламповом радиоприемнике. Это — анодная батарея (или выпрямитель). Такая батарея создает анодный ток ламп, а сетка только управляет этим током, регулирует его величину, в зависимости от величины поступающего на нее напряжения.

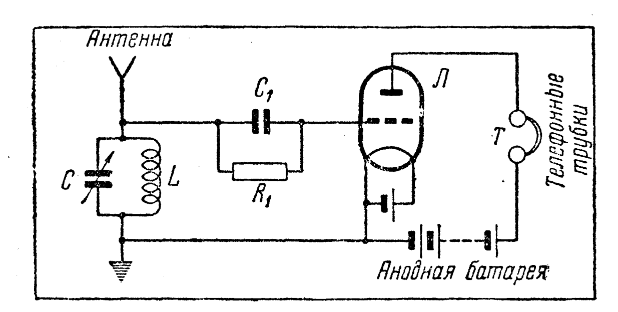


Рис. 4

Приемники, построенные по такому принципу, называются приемниками прямого усиления, в них до детектирования происходит непосредственное усиление сигналов, принятых антенной. Чем больше в таком приемнике ламп, тем больше его усиление или, как говорят, чувствительность, а чем больше колебательных контуров, тем лучше он «выбирает» сигналы нужной станции, отделяет их от мешающих. Это свойство называется избирательностью приемника.

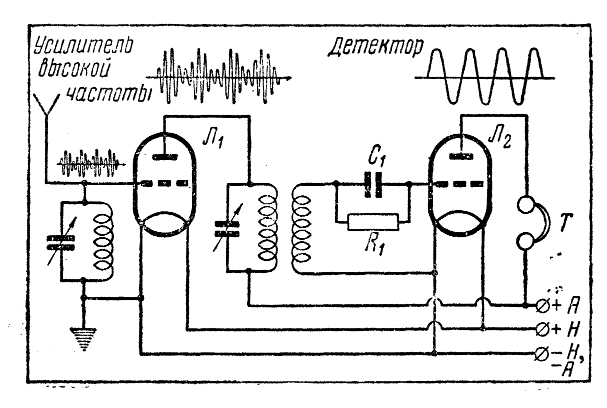


Рис. 5

РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК

Еще большего усиления можно добиться с помощью так называемой положительной обратной связи или регенерации. Принцип регенерации заключается в том, что усиленные колебания из анодной цепи лампы подаются обратно на сетку этой же лампы, вследствие чего возрастает усиление, даваемое лампой. Для осуществления обратной связи обычно используется детекторная лампа, в анодной цепи которой, кроме колебаний низкой частоты, всегда имеются также усиленные колебания высокой частоты. В схеме, показанной на рис. 4, эти колебания теряются бесполезно.

Простейшая схема с обратной связью приведена на рис. 6. В анодную цепь детекторной лампы включают дополнительную катушку L_2 и индуктивно связывают эту катушку с катушкой L_1, находящейся в цепи сетки той же лампы. Для хорошей работы обратной связи нужно правильно подобрать число витков вспомогательной катушки L_2, величину связи между катушками L_2 и L_1 и правильно включить катушку L_2 в схему. Если направление витков катушки L_2 выбрано неправильно, то вместо усиления обратная связь приведет к ослаблению приема.

При помощи обратной связи в приемнике можно получить чрезвычайно большое усиление. Одновременно с ростом усиления обратная связь дает и улучшение избирательности.

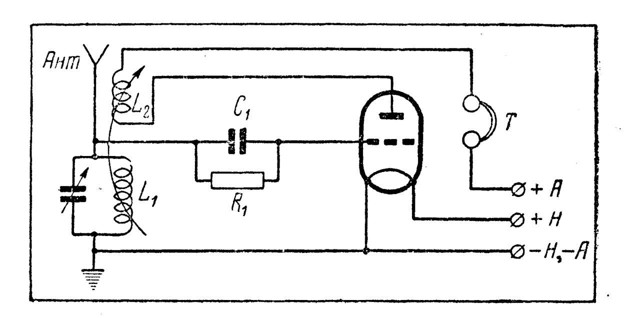


Рис. 6

Из сказанного не следует, однако, что обратная связь представляет собой безукоризненное средство улучшения работы приемника. У нее есть и недостатки, о которых подробно мы здесь говорить не будем. Укажем лишь, что процесс регулировки обратной связи во время настройки на какую-либо станцию усложняет обращение с приемником, так как неправильное пользование ею приводит к самовозбуждению приемника — появляются сильные искажения и свисты, мешающие не только владельцу приемника, но и всем близко расположенным слушателям.

Тем не менее преимущества обратной связи настолько существенны, что она имеется почти во всех приемниках прямого усиления.

ТРЕХЛАМПОВЫЙ ПРИЕМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

Посмотрим, как работает трехламповый приемник прямого усиления (его схему см. на рис. 7).

Сигналы, принятые антенной, поступают во входной колебательный контур, состоящий из катушки L_1 и конденсатора переменной емкости C_1. При помощи конденсатора C_1 этот контур настраивается в резонанс на частоту принимаемого сигнала. Модулированное напряжение высокой частоты, образующееся на контуре L_1C_1, попадает на сетку первой лампы $Л_1$, которая выполняет функции усилителя высокой частоты. В анодную цепь этой лам-

пы включен второй контур L_2C_2, который настраивается также на частоту сигнала. Усиленное модулированное напряжение высокой частоты, образующееся на этом контуре, подается при помощи катушки L_3, связанной индуктивно с катушкой L_2 второго контура, на сетку второй лампы $Л_2$, выполняющей роль детектора. В цепь сетки лампы $Л_2$ включен конденсатор C_3, параллельно которому подключено сопротивление R_1.

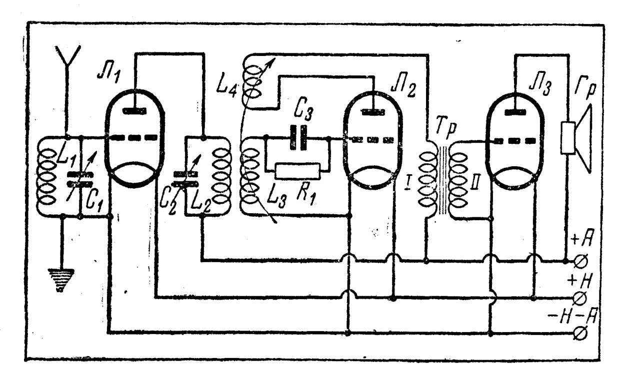


Рис. 7

В анодную цепь лампы $Л_2$ включена катушка обратной связи L_4 и последовательно с ней первичная обмотка междулампового трансформатора *Тр*. Регулируя связь между катушками L_3 и L_4, можно увеличивать или уменьшать усиление приемника.

Усиленное напряжение звуковой частоты образуется на вторичной обмотке трансформатора *Тр* и подается далее на сетку лампы $Л_3$. Появляющийся в анодной цепи лампы $Л_3$ усиленный ток той же звуковой частоты заставляет работать громкоговоритель *Гр*.

Схему приемника, имеющего ступень усиления высокой частоты, детектор и ступень усиления низкой частоты, обозначают символом 1-V-1. В этом символе первая цифра указывает число ступеней усиления высокой частоты, буква V — детекторную ступень, последняя цифра — число ступеней усиления низкой частоты.

В случае необходимости получения большего усиления по низкой частоте к схеме добавляют еще одну ступень усиления низкой частоты и тогда приемник будет обозначаться символом 1-V-2.

Схема, изображенная на рис. 7, состоит только из основных элементов, необходимых для работы лампового приемника. Полная его схема содержит еще ряд вспомогательных элементов, выполняющих подсобные функции. Так как подробный разбор полной схемы не входит в задачу данной статьи, то мы не будем на нем останавливаться.

В настоящее время по схеме прямого усиления собираются только самые простые приемники, например, Б-912.

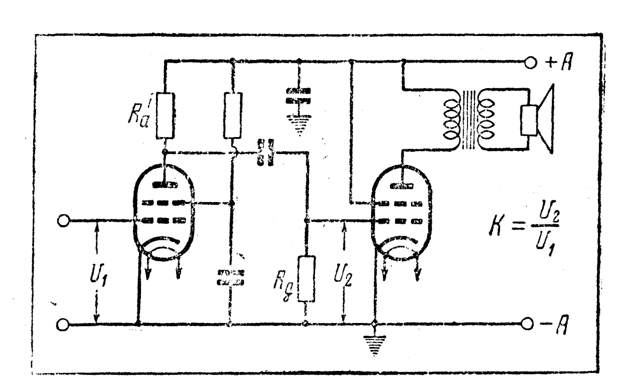
Как пользоваться номограммой

На четвертой странице обложки помещена номограмма для определения коэфициента усиления ступени K по величине анодной нагрузки R_a. Под анодной нагрузкой понимается сопротивление, эквивалентное всем сопротивлениям, нагружающим лампу на рабочей частоте. Например, для ступени усиления на сопротивлениях на средних частотах $R_a = \frac{R'_a \cdot R_g}{R'_a + R_g}$, где R'_a — сопротивление, включенное в анодную цепь лампы, R_g — сопротивление утечки сетки следующей ступени (см. рисунок).

Для определения коэфициента усиления ступени K, кроме сопротивления нагрузки R_a, необходимо знать основные параметры применяемой радиолампы — μ и R_i (их берут из справочника).

Определение K по номограмме производится следующим образом.

На левой части номограммы находим вертикальную прямую, соответствующую заданной величине сопротивления нагрузки R_a, а также наклонную кривую, соответствующую внутреннему сопротивлению лампы R_i. Находим точку их пересечения и по горизонтальной прямой, проходящей через эту точку, и шкале α определяем коэфициент нагрузки $\alpha = \frac{R_a}{R_i}$. Далее накладываем на номограмму линейку так, чтобы ее кромка проходила через найденную точку на шкале σ, и через точку на шкале μ, соответствующую коэфициенту усиления лампы. Искомое значение коэфициента усиления ступени прочитываем по шкале K в месте пересечения с ней кромки линейки.



Порядок пользования номограммой пояснен приведенной внизу между шкалами схемой пользования и примером. В приведенном примере коэфициент усиления ступени на сопротивлениях, собранных на пентодной части лампы 6Б8 ($\mu = 800$; $R_i = 600$ т. *ом*) при $R_a = 170$ т. *ом* ($R'_a = 0{,}25$ *мгом*; $R_g = 0{,}5$ *мгом*), равен ~ 165.

Выпрямители

Р. Малинин

ВЫБОР СХЕМЫ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Настоящая статья ставит своей задачей помочь радиолюбителю, конструирующему приемник или усилитель, правильно выбрать и рассчитать наиболее рациональную схему выпрямителя. Выбор схемы зависит от назначения выпрямителя.

Выпрямитель, от которого будет потребляться выпрямленный ток не выше 40—60 *ма*, можно собирать по однополупериодной схеме. Причем когда выпрямитель должен давать напряжение несколько меньшее эффективного напряжения электросети, он может быть выполнен по бестрансформаторной схеме (рис. 1 и 2). Если же выпрямитель должен давать более высокое напряжение, его можно собрать по однополупериодной схеме с автотрансформатором (рис. 3 и 4).

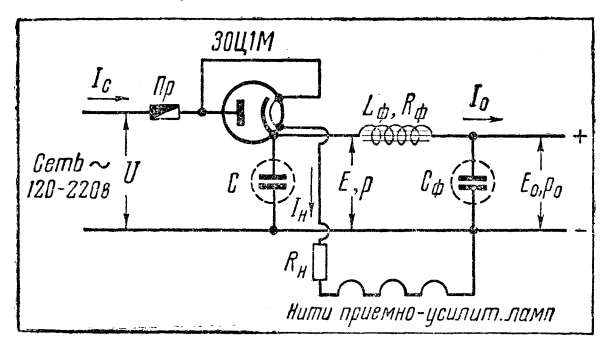


Рис. 1. Однополупериодный бестрансформаторный кенотронный выпрямитель

Наконец, когда выпрямленное напряжение должно быть примерно вдвое больше напряжения сети, можно применить схему с удвоением напряжения (рис. 9 и 10).

Для питания электронно-лучевых трубок применяются однополупериодные схемы выпрямления с повышающим трансформатором (рис. 5).

Двухполупериодные схемы рекомендуется применять во всех случаях, когда выпрямитель должен давать ток свыше 60—100 *ма*. Как правило, в двухполупериодном выпрямителе всегда применяется силовой трансформатор (рис. 6 и 7).

Если нужно иметь выпрямленное напряжение, не превышающее эффективного напряжения электросети, выпрямитель может быть выполнен по мостовой схеме (рис. 8). Последняя является наиболее целесообразной и для селенового выпрямителя с силовым трансформатором, так как для нее необходимо вдвое меньшее напряжение на повышающей обмотке, чем для обычной двухполупериодной схемы.

Предпочтение следует отдавать селеновому выпрямителю, как более долговечному — он может работать несколько тысяч часов без замены каких-либо его частей.

Отметим, что приемник или усилитель, питаемый от бестрансформаторных выпрямителей по схемам рис. 1—4 и 8—10, имеет непосредственное

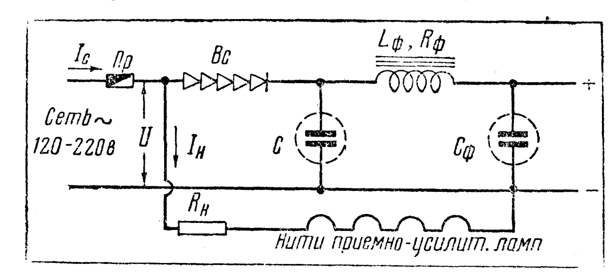


Рис. 2. Однополупериодный бестрансформаторный селеновый выпрямитель

соединение с электросетью. Поэтому у таких устройств шасси можно заземлять только через конденсатор емкостью около 0,1 *мкф*.

Другим существенным недостатком выпрямителей, собранных по схемам рис. 1 и 2, является то, что значительная часть потребляемой электроэнергии бесполезно поглощается дополнительным сопротивлением $R_н$. Особенно большая мощность теряется на этом сопротивлении при питании выпрямителя от сети с напряжением 220 *в*.

Выпрямители с автотрансформаторами и с трансформаторами обладают лучшим КПД, чем выпрямители бестрансформаторные, так как понижение напряжения электросети (для накала нитей электронных ламп) при помощи трансформатора осуществляется с относительно небольшими потерями.

Достоинством схем, приведенных на рис. 1 и 2, является то, что они позволяют питать приемни-

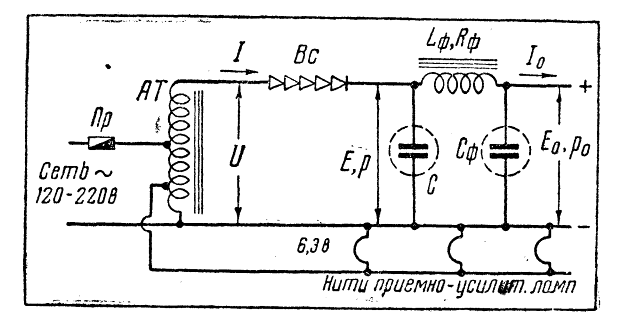


Рис. 3. Однополупериодный селеновый выпрямитель с автотрансформатором

ки как от сетей переменного, так и постоянного тока. В последнем случае кенотрон или селеновый столбик играет лишь роль дополнительного сопротивления в общей цепи высокого напряжения и способствует сглаживанию пульсаций напряже-

ния электросети. Положительный полюс электросети постоянного тока при этом должен обязательно подключаться к аноду кенотрона.

При использовании схем — рис. 8—10 — нужно иметь небольшой отдельный трансформатор для накала нитей электронных ламп.

РАСЧЕТ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Радиолюбителям в их практической работе приходится рассчитывать выпрямители как бестрансформаторные, так и с трансформаторами (и автотрансформаторами), причем в последнем случае чаще всего расчет ведется уже под имеющийся готовый трансформатор.

Радиолюбитель, приступая к расчету, должен знать следующие данные.

Напряжение U (в вольтах) питающей сети или напряжение, которое должна давать повышающая обмотка трансформатора (автотрансформатора). Для трансформатора к двухполупериодному выпрямителю с выводом от средней точки повышающей обмотки величину U будем относить к одной половине этой обмотки.

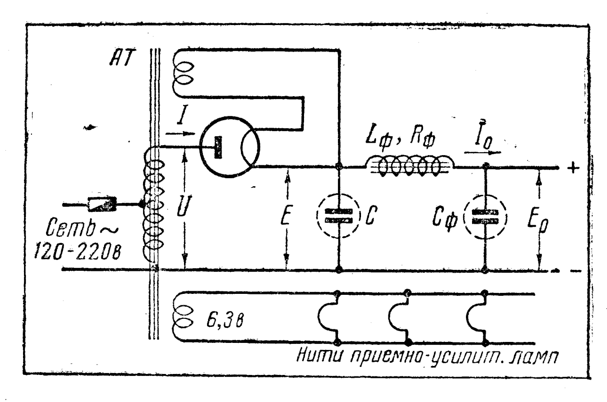


Рис. 4. Однополупериодный кенотронный выпрямитель с автотрансформатором

Желательное выпрямленное напряжение E_0 (в вольтах) и ток I_0 (в *ма*), который будет потреблять нагрузка.

Максимально допустимый эффективный ток I (в *ма*) повышающей обмотки трансформатора или автотрансформатора.

Сопротивление $R_ф$ (в *ом*) обмотки дросселя сглаживающего фильтра — при наличии готового дросселя.

На основании этих данных можно определить:

Наиболее подходящий тип кенотрона или селенового столбика.

Обеспечит ли данный трансформатор нужное выпрямленное напряжение E_0.

Эффективный ток I (в *ма*) повышающей обмотки данного трансформатора (автотрансформатора) или ток, потребляемый бестрансформаторным выпрямителем от сети.

Емкость входного конденсатора сглаживающего фильтра C (в *мкф*) и его рабочее напряжение $U_{раб}$ (в вольтах).

Выпрямленное напряжение при данном напряжении сети (при бестрансформаторной схеме) или при данном напряжении повышающей обмотки трансформатора (автотрансформатора) зависит от схемы выпрямителя, от внутреннего сопротивления кенотрона или селенового столбика, от тока, потребляемого от выпрямителя, а также от емкости конденсаторов и сопротивления дросселя фильтра. С уменьшением внутреннего сопротивления кенотрона (селенового столбика), с увеличением емкости входного конденсатора фильтра и с уменьшением потребляемого тока выпрямленное напряжение будет увеличиваться.

Расчет кенотронного выпрямителя начинаем с выбора по таблице 1 типа кенотрона, позволяющего подать на его аноды имеющееся переменное напряжение и способного обеспечить необходимый выпрямленный ток I_0.

Таблица 1

Данные кенотронов

Тип	$U_{макс}$, *в*	$I_{0\,макс}$, *ма*	$r_в$, *ом*
ВО-230	300	50	220
30Ц1М	250	90	130
В-879, 2Х2	4 500	7,5	4 500
5Ц4С	350×2	125	180
5U4C	450×2	225	280
5Y3C	350×2	125	500
6X5	325×2	70	325
ВО-188	500×2	150	180
30Ц6С	250	90	300
AZ-11	500×2	70	400
	300×2	120	
AZ-12	500×2	120	
	300×2	200	240
EZ-11	250×2	60	300
EZ-12	500×2	100	200
	400×2	125	
UY-11	250×2	140	100

Расчет селенового выпрямителя следует начинать с выбора по таблице 2 типа селеновых шайб, допускающих получение заданного выпрямленного тока I_0. Необходимое число селеновых шайб n для

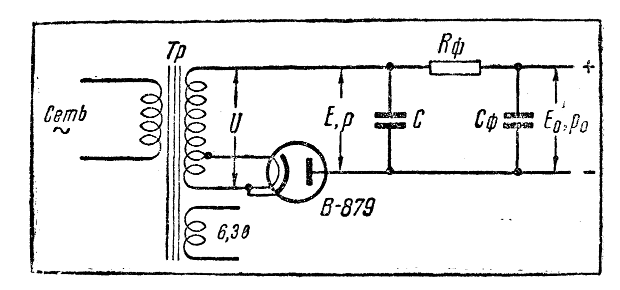


Рис. 5. Однополупериодный кенотронный выпрямитель с силовым трансформатором

однополупериодной схемы (рис. 2 и 3) или для каждого плеча двухполупериодной схемы с трансформатором (рис. 7) определяем по формуле:

$$n = (0{,}10 \div 0{,}12)\,U. \qquad (1)$$

Коэфициент 0,10 берется в случае применения шайб диаметром 18, 25 и 35 *мм*, а коэфициент 0,12

подставляется в случае применения шайб диаметром 45 *мм*.

Полученное число шайб округляем до ближайшего большего целого числа, если предполагается собирать селеновые столбики из отдельных шайб, или на основании расчета выбираем готовый столбик с близким большим числом шайб.

Таблица 2

Селеновые выпрямительные шайбы

Диаметр шайбы	Максимальное значение выпрямленного тока I_0 на шайбу в плече [1]: при однополупериодной схеме	Максимальное значение выпрямленного тока I_0 на шайбу в плече [1]: при двухполупериодной и мостовой схемах	Максимальная амплитуда обратного напряжения $U_{обр}$ на одну шайбу	Эквивалентное расчетное сопротивление $r_ш$ на одну шайбу в прямом направлении	Максимальное количество шайб в столбе
мм	*ма*	*ма*	*в*	*ом*	шт
18	32	60	25	13,6	36
25	60	120	25	6,8	36
35	120	240	25	3,8	36
45	240	480	22	1,7	32

[1] При емкостном входе фильтра.

Очевидно, что для двухполупериодного выпрямителя нужно будет вдвое большее число шайб.

По таблице находим эквивалентное внутреннее сопротивление кенотрона $r_в$ или по таблице 2 — эквивалентное сопротивление на одну шайбу $r_ш$;

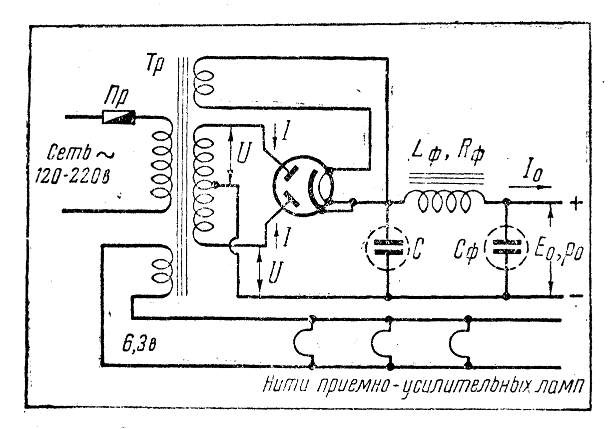


Рис. 6. Двухполупериодный кенотронный выпрямитель

эквивалентное сопротивление группы из *n* селеновых шайб вычисляем по формуле:

$$r_в = r_ш \cdot n. \qquad (2)$$

Далее выбираем предварительно емкость входного конденсатора фильтра *C* в *мкф* (в случае однополупериодного выпрямителя можно принять $C = 20 \div 40$ *мкф* и в случае двухполупериодного выпрямителя $C = 10 \div 20$ *мкф*), находим по таблице 3 соответствующий ее величине вспомогательный коэфициент *A* и вычисляем постоянную слагаемую напряжения *E* на входном конденсаторе по формуле:

$$E = 1{,}41\left(U - \frac{AI_0 r_в}{1\,000}\right). \qquad (3)$$

Для дальнейшего расчета нам нужно определить некоторые вспомогательные величины. Сопротивление нагрузки выпрямителя, приведенное ко входу сглаживающего фильтра, равно:

$$R = \frac{1\,000\,E}{I_0}. \qquad (4)$$

Полное внутреннее эквивалентное сопротивление однополупериодного выпрямителя с трансформатором

$$r \approx r_в + (0{,}015 \div 0{,}03)\,R. \qquad (5)$$

То же для двухполупериодного выпрямителя:

$$r \approx r_в + (0{,}04 \div 0{,}06)\,R. \qquad (6)$$

Меньшие коэфициенты в формулах (5) и (6) берем для более мощных выпрямителей, а большие численные коэфициенты — для выпрямителей меньшей мощности.

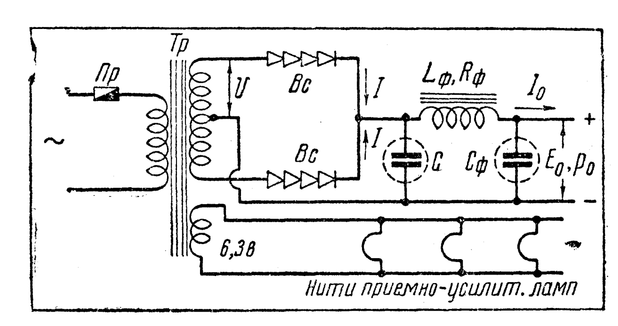


Рис. 7 Двухполупериодный селеновый выпрямитель

В случае бестрансформаторного выпрямителя — $r \approx r_в$. Находим еще вспомогательные величины

$$\frac{r}{R} \text{ и } RC.$$

По отношению $\frac{r}{R}$ с помощью графика рис. 11 определяем коэфициент *B*. Теперь мы можем определить эффективный ток в повышающей обмотке трансформатора (автотрансформатора) или ток, потребляемый анодной цепью бестрансформаторного выпрямителя от сети

$$I = I_0 B. \qquad (7)$$

Если окажется, что повышающая обмотка трансформатора не может отдать такого тока (мал диаметр провода), нужно задаться меньшим I_0 или взять более мощный трансформатор, после чего придется опять заново произвести расчет E_0, *R* и других величин.

Общий ток, потребляемый бестрансформаторной схемой (рис. 1, 2, 9) от сети, равен:

$$I_с = I_н + I_0 B, \qquad (8)$$

где $I_н$ — ток накала приемно-усилительных ламп и кенотрона.

Далее по найденному отношению $\frac{r}{R}$ и произведению RC с помощью графика рис. 12 определяем пульсацию p напряжения на конденсаторе C. Если получается $p > 5\%$, следует задаться большей величиной емкости C и произвести расчет заново, так как для нормальной работы электролитических конденсаторов необходимо, чтобы пульсация не превышала 5%.

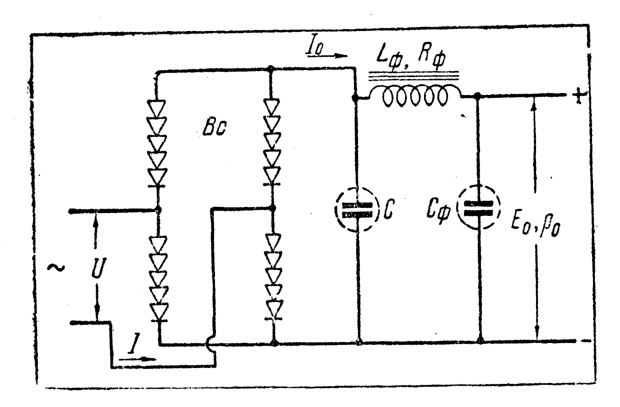


Рис. 8. Двухполупериодный селеновый выпрямитель по мостовой схеме

Минимально необходимое рабочее напряжение входного конденсатора фильтра кенотронного выпрямителя определяем по формуле:

$$U_{раб} \geqslant E\left(1 + \frac{p}{100}\right). \qquad (9)$$

Для селенового выпрямителя, а также и для кенотронного, от которого возможно отключение нагрузки, конденсаторы фильтра должны быть рассчитаны на большее рабочее напряжение, а именно:

$$U_{раб} \geqslant 1{,}41\, U. \qquad (9^1)$$

Падение напряжения на обмотке дросселя или на сопротивлении фильтра в вольтах определяется так:

$$E_ф = \frac{R_ф I_0}{1\,000}. \qquad (10)$$

Напряжение на выходе фильтра, т. е. подводимое к приемнику или к усилителю, равно:

$$E_0 = E - E_ф = E - \frac{R_ф I_0}{1\,000}. \qquad (11)$$

Если необходимо иметь определенную величину анодного напряжения E_0 (конечно, при этом $E_0 < E$), сопротивление обмотки дросселя фильтра или заменяющего его активного сопротивления должно иметь величину:

$$R_ф = \frac{1\,000\,(E - E_0)}{I_0}. \qquad (12)$$

Расчет селенового выпрямителя по схеме рис. 8 отличается следующими особенностями: число шайб для каждого плеча моста можно взять вдвое меньшим вычисленного по формуле (1), но при расчете общего эквивалентного сопротивления по формуле (2) в нее подставляется общее число шайб двух плеч моста, т. е. равное вычисленному по формуле (1).

При вычислении выпрямленного напряжения на входном конденсаторе фильтра по формуле (3) в нее подставляется полное напряжение вторичной повышающей обмотки силового трансформатора (или автотрансформатора), включенной на одну диагональ моста. В остальном расчет ведется так же, как для двухполупериодного выпрямителя с использованием соответствующей кривой, приведенной на рис. 11, при вычислении эффективного тока, потребляемого схемой.

Таблица 3

Коэфициент A для формул, определяющих зависимость между U и E для типовых емкостей конденсаторов

C мкф	A: однополупериодное выпрямление	A: двухполупериодное выпрямление	C мкф	A: однополупериодное выпрямление	A: двухполупериодное выпрямление
4	7,4	4,1	20	4,55	2,15
5	6,7	3,45	25	4,50	2,05
6	6,4	3,1	30	4,4	2,0
8	5,65	2,75	40	4,35	1,97
10	5,3	2,55	50	4,3	1,95
12	5,0	2,4			
16	4,7	2,25			

Расчет выпрямителя по схеме с удвоением (рис. 9 и 10) имеет следующие особенности: вычисляемое по формуле (1) число селеновых шайб относится к одному плечу схемы. Выпрямленное напряжение, отдаваемое схемой, получается путем умножения на 2 результата, полученного по формуле (3). Коэфициент A для этой формулы берется из графы таблицы 3 для однополупериодного выпрямления. Для вычисления эквивалентного сопротивления нагрузки выпрямителя, приведенного к входу сглаживающего фильтра, в формулу (4) подставляется удвоенное выпрямленное напряжение.

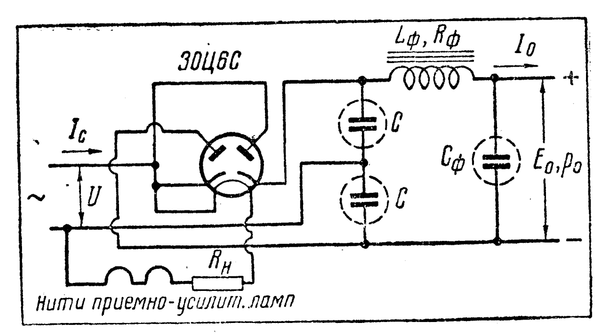


Рис. 9. Кенотронный выпрямитель с удвоением напряжения

Величина пульсации на каждом из конденсаторов C (рис. 9 и 10) определяется по кривым рис. 12 для однополупериодного выпрямления, но при этом отношение $\frac{r}{R}$ берется вдвое больше вычисленного, а произведение RC — вдвое меньше вычисленного.

Пульсация удвоенного напряжения, т. е. напряжения на двух последовательно соединенных конденсаторах C, вычисляется по кривым для двухполупериодного выпрямителя по тем же зна-

чениям $\frac{r}{R}$ и RC. Переменный ток, потребляемый схемой, вычисляется по формулам (7) или (8) с использованием коэфициента, найденного по соответствующей кривой рис. 11.

Так рассчитывается выпрямитель под готовый трансформатор или бестрансформаторный выпрямитель.

РАСЧЕТ ВЫПРЯМИТЕЛЯ И ИСХОДНЫХ ДАННЫХ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Когда надо рассчитать не только сам выпрямитель, но и определить основные данные силового трансформатора (или автотрансформатора), задаемся следующими исходными данными: напряжением на нагрузке E_0, *в*, током, потребляемым нагрузкой I_0, *ма*, и сопротивлением обмотки дросселя сглаживающего фильтра (в случае наличия готового подходящего дросселя), или величиной заменяющего его активного сопротивления $R_ф$, *ом*.

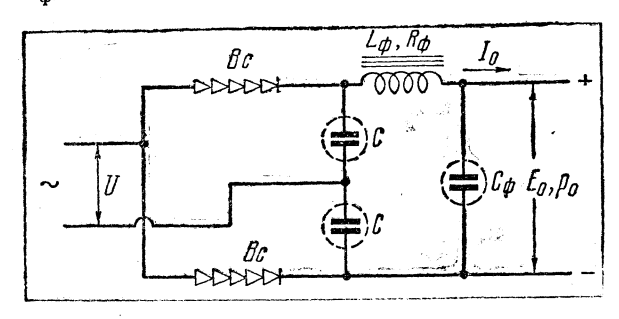


Рис. 10. Селеновый выпрямитель с удвоением напряжения

Путем расчета нам нужно будет определить:

Тип кенотрона или селенового столбика; число шайб n, входящих в выпрямитель.

Напряжение U (в вольтах) повышающей обмотки силового трансформатора или автотрансформатора.

Эффективный ток I (в *ма*) повышающей обмотки

Рабочее напряжение $U_{раб}$ (в вольтах) конденсаторов сглаживающего фильтра.

Емкость входного конденсатора C (в *мкф*) сглаживающего фильтра.

Расчет начинаем с определения падения напряжения $E_ф$ на сглаживающем фильтре по формуле (10). Затем подсчитываем напряжение на входном конденсаторе фильтра:

$$E = E_0 + E_ф. \tag{13}$$

Тип кенотрона или селеновых выпрямительных шайб, допускающих получение выпрямленного тока I_0, определяем соответственно по таблице 1 или 2. Число селеновых шайб n для схемы однополупериодного выпрямителя или для каждого плеча схемы двухполупериодного выпрямителя предварительно определяем по формуле:

$$n = \frac{E}{10}. \tag{14}$$

Полученное число n округляем до ближайшего большего целого числа, если предполагается собирать селеновые столбики из отдельных шайб, или на основании расчета выбираем готовый типовой столбик с наиболее близким большим числом шайб в группе. Эквивалентное внутреннее сопротивление кенотрона, внутреннее сопротивление группы селеновых шайб и полное внутреннее сопротивление выпрямителя вычисляются так же, как и в первом варианте расчета.

Вычислив вспомогательную величину $\frac{r}{R}$ и задаваясь пульсацией $p < 5\%$ на входном конденсаторе фильтра C, по графику рис. 12 находим произведение RC.

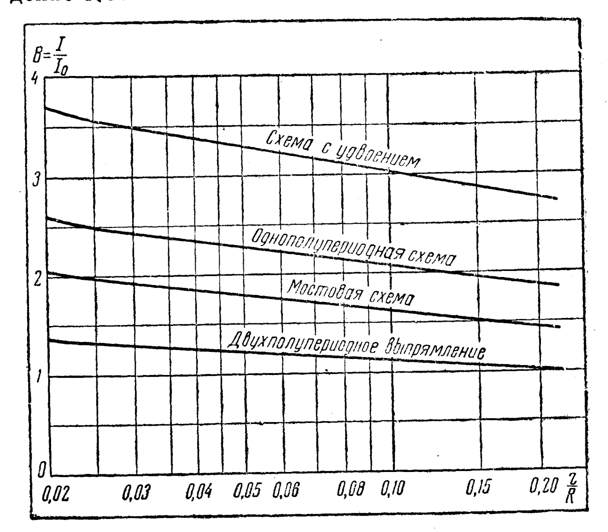


Рис. 11. Кривые для расчета тока, потребляемого от сети бестрансформаторной схемой, или тока во вторичной обмотке трансформатора

Минимальная необходимая емкость входного конденсатора фильтра в *мкф* определяется по формуле:

$$C = \frac{[RC]}{R}, \tag{15}$$

а его рабочее напряжение — по формулам (9) или (9¹).

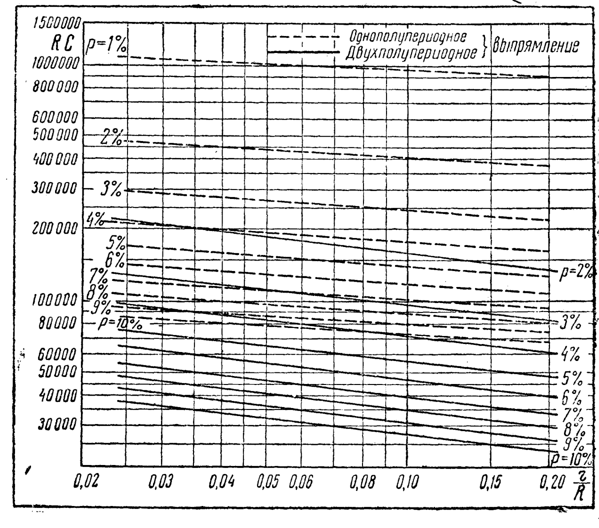


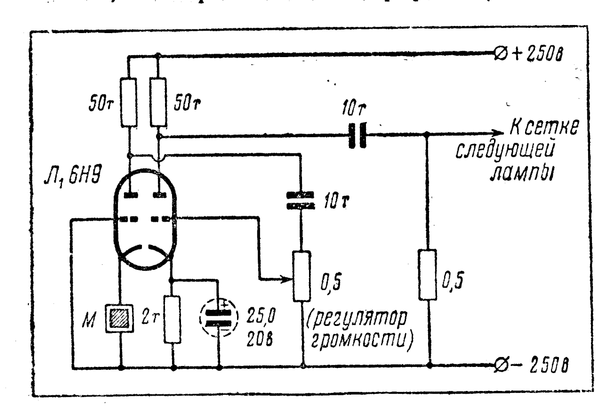
Рис. 12. График для определения пульсации

На основе полученных величин C и $U_{раб}$ выбираем типовой конденсатор, имеющий такие же

Новая схема включения угольного микрофона

Угольные микрофоны отличаются простотой устройства и наиболее доступны для радиолюбителей и небольших радиоузлов. Но угольные микрофоны неудобны тем, что они требуют отдельного источника постоянного тока — микрофонной батареи. Этот недостаток угольных микрофонов особенно заметен в установках, питающихся от сети переменного тока.

Схемы, в которых питание микрофона производится от части напряжения автоматического смещения одной из усилительных ламп, обладают существенным недостатком, заключающимся в том, что при малой емкости электролитического конденсатора (меньше 50 *мкф*), шунтирующего это сопротивление, могут возникнуть значительные искажения.



На рисунке приведена новая схема включения угольного микрофона. Отличительной ее особенностью является то, что в данной схеме не требуется ни микрофонной батареи, ни микрофонного трансформатора. Схема работает следующим образом: одна половина двойного триода включена как усилитель с заземленной сеткой и катодным входом. Угольный микрофон включается между катодом и минусом источника анодного напряжения. Необходимое для работы микрофона напряжение получается за счет анодного тока этой лампы.

Напряжение низкой частоты снимается с сопротивления анодной нагрузки и через разделительный конденсатор поступает на сетку следующей лампы— вторую половину сдвоенного триода. Усиленное напряжение звуковой частоты снимается с анода этого триода. Величина выходного напряжения вполне достаточна для полной раскачки оконечной ступени. Если выходная ступень построена по двухтактной схеме, то в анодную цепь этого триода может быть включен междуламповый трансформатор.

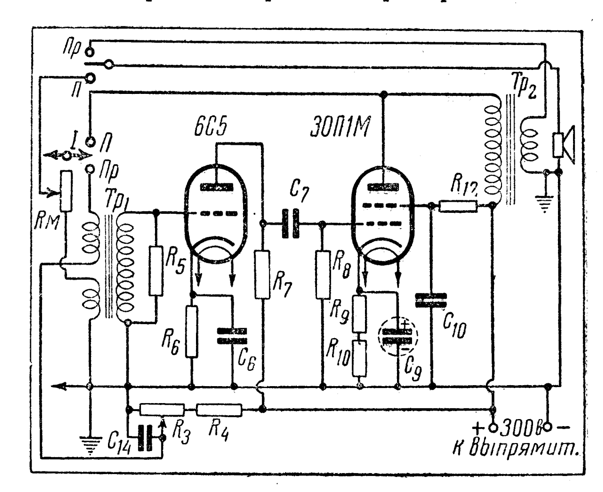
В схеме могут быть использованы двойные триоды 6Н8 или 6Н9. Можно также использовать две отдельные лампы 6Ж5, 6С5, «9002» и другие. Микрофон может быть взят от телефонного аппарата МБ или ЦБ или «диспетчерского» типа.

Описанная схема была проверена в работе в течение длительного времени и зарекомендовала себя с самой лучшей стороны.

г. Барнаул **В. Чернявский**

Динамический громкоговоритель вместо микрофона

При конструировании приемно-передающей УКВ станции (см. журнал „Радио" № 2 за 1949 г.) я решил вместо угольного микрофона применить динамический громкоговоритель. При приеме он выполняет свое основное назначение, а при передаче работает в качестве микрофона. Схемы выпрямителя и приемно-передающего устройства остаются без изменений; переделывается только усилитель низкой частоты. Из схемы исключается конденсатор C_8. Данные трансформатора Tp_1 остаются без изменения. Для регулировки глубины модуляции используется реостат $R_м = 25—100$ *ом*.



После переделки станция стала работать гораздо лучше, чем с угольным микрофоном.

г. Иркутск **П. Григорьев**

или несколько большие емкость и рабочее напряжение.

Напряжение всей повышающей обмотки трансформатора при однополупериодной схеме или каждой половины повышающей обмотки при двухполупериодной схеме находим по формуле:

$$U = \left(0{,}71 + A\frac{r_в}{R}\right)E. \qquad (16)$$

Коэфициент A выбираем по таблице 3 в зависимости от емкости входного конденсатора фильтра.

При расчете кенотронного выпрямителя после этого нужно проверить по таблице, допустимо ли данное напряжение для выбранного типа кенотрона. При расчете селенового выпрямителя нужно проверить по формуле (1), достаточно ли выбранное число шайб. Если окажется, что выбранное нами предварительно число шайб является недостаточным, расчет нужно проделать заново для увеличенного числа шайб.

Эффективный ток повышающей обмотки определяется способом, указанным в первом варианте расчета.

При расчете мостовой двухполупериодной схемы селенового выпрямителя с трансформатором или автотрансформатором эффективное напряжение, полученное по формуле (16), будет соответствовать напряжению всей вторичной повышающей обмотки трансформатора (автотрансформатора)

ТЕХНИЧЕСКАЯ консультация

ВОПРОС. Почему в любительских и промышленных радиоприемниках редко применяется схема транзитронного генератора?

ОТВЕТ. Причиной редкого применения схемы транзитронного генератора является то, что величина его выходного напряжения сильно колеблется в пределах поддиапазона. Кроме того, при неправильно выбранном режиме работы — а подбор режима довольно кропотлив — транзитронный генератор генерирует не чисто синусоидальные, а релаксационные колебания, имеющие большое количество гармоник.

Все эти недостатки транзитронного генератора заставляют применять вместо него обычные схемы гетеродинов с катодной или с индуктивной обратной связью.

ВОПРОС. В 1932—1937 годах на страницах радиожурналов описывались радиоприемники, могущие принимать телевизионные передачи из Москвы на расстоянии свыше 1 000 км. Почему сейчас не описываются такие радиоприемники?

ОТВЕТ. В 1932—1937 годах передачи телевидения производились через радиостанцию РЦЗ на волне 1 293 *м*. Изображение разбивалось на 30 строк; при таком стандарте разложения изображение получается плохим. Поэтому после постройки Московского телевизионного центра, который работал с четкостью 343 строки (а в 1948 году четкость была повышена до 625 строк), передачи с четкостью в 30 строк были прекращены.

Телевизионные передачи в настоящее время ведутся на УКВ, так как повышение четкости передаваемого изображения требует значительного расширения полосы частот, занимаемой радиостанцией; такую ширину полосы можно осуществить только на УКВ. В связи с применением УКВ радиус действия телевизионных передач сократился. Передачи Московского телевизионного центра можно принимать в радиусе 40—60 *км*, хотя имеются опыты отдельных радиолюбителей в приеме телевизионных передач в радиусе 60—120 *км*. Прием на таком расстоянии еще не вышел из стадии опыта и радиолюбителям предстоит еще много работы в разработке этой проблемы.

ВОПРОС. В приемниках какого класса можно применять апериодическое усиление высокой частоты?

ОТВЕТ. Апериодическое усиление высокой частоты имеет смысл применять в супергетеродинных приемниках 2-го класса. В супергетеродинах 1-го класса лучше использовать обычный резонансный усилитель. В некоторых случаях в супергетеродинах 2-го класса апериодическое усиление по высокой частоте применяют только на коротковолновом и средневолновом диапазонах; на длинноволновом диапазоне, где из-за нерационального монтажа приемника апериодическая ступень усиления может сильно возбуждаться, ее не применяют. Это не ухудшает качество работы приемника, так как на этом диапазоне работают мощные радиостанции, хорошо слышимые на супергетеродине 2-го класса и без ступени усиления высокой частоты.

ВОПРОС. Что лучше применять для подстройки контуров — карбонильные или магнетитовые сердечники?

ОТВЕТ. Для подстройки контуров лучше всего применять карбонильное железо. Магнетитовые сердечники от времени «стареют» и поэтому катушки с магнетитовыми сердечниками время от времени приходится подстраивать.

Карбонильное железо можно применять на частотах до 1 000 *мггц*; магнетитовые сердечники на таких высоких частотах работают плохо. В последнее время для подстройки контуров широко стал применяться альсифер. Из большого ассортимента альсиферовых сердечников, выпускаемого нашей промышленностью для радиолюбительских целей, больше всего подходит альсифер РЧ-6 (радиочастотный), который хорошо работает на частотах до 45 *мггц*.

ВОПРОС. Что представляют собой магнитные материалы, гайперсил, пермалой, гайперник, альсифер, термалой?

ОТВЕТ. *Гайперсил* является разновидностью листовой электротехнической стали, содержащей свыше 3% кремния.

Эта сталь в процессе изготовления подвергается комбинированной холодной прокатке и специальным отжигам в водороде при температуре 1 200° Ц.

Гайперсил имеет повышенную магнитную проницаемость. Применение гайперсила позволяет изготовлять облегченные трансформаторы.

Пермалой состоит из сплава никеля с железом; в этот сплав в небольших количествах прибавляются молибден и медь. Пермалой имеет в слабых электромагнитных полях магнитную проницаемость в 15—20 раз больше, чем обычная листовая электротехническая сталь. Промышленность выпускает различные сорта пермалоя, отличающиеся друг от друга различным содержанием никеля, а также наличием присадок хрома и молибдена.

Гайперник — сплав железа и никеля с меньшим содержанием никеля, чем в пермалое.

Альсифер состоит из сплава железа с 9,5% кремния и 5,6% алюминия, по своим магнитным свойствам альсифер близок к пермалою.

Термалой — сплав никеля, меди и железа; термалой интересен тем, что его магнитная проницаемость довольно резко изменяется в зависимости от температуры.

НОВЫЕ КНИГИ

Г. И. БАБАТ. Электричество работает. Госэнергоиздат. Москва, 1950 г. 416 стр. Цена 13 р.

Книга в популярной форме освещает важнейшие вопросы современной электротехники. Она состоит из семи обширных глав. Первая глава — «Язык электротехники» — посвящена разбору основ построения электрических схем и описанию свойств некоторых наиболее употребительных в практике схем.

Вторая глава — «Строительные материалы» — знакомит с основными электротехническими материалами и их свойствами, а также с процессами, происходящими в материалах во время работы.

В третьей главе — «Мера и число» — освещаются основы измерительной техники и описывается устройство современных электроизмерительных приборов и оборудования.

Четвертая глава — «Завод без складов готовой продукции» — знакомит с технологическим процессом электростанций.

В пятой главе — «Распределение и управление» — рассматриваются основы действия различной защитной аппаратуры и автоматов, а также устройств управления.

Шестая глава—«О волнах, о ситах, о разных других вещах, а главным образом, о дальней связи»— знакомит с основами проводной и радиосвязи.

Последняя глава — «Искания лучших решений» — посвящена рассмотрению задач современной электротехники.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, написана достаточно популярно и занимательно. Она будет полезна в библиотеке радиолюбителя.

А. Н. МАЗНИН, А. В. НЕТУШИЛ, Е. П. ПАРИНИ. Высокочастотный нагрев диэлектриков и полупроводников. Госэнергоиздат. Москва, 1950 г. 236 стр. Цена 13 р. 75 к.

Книга предназначается для техников-электриков и инженеров-технологов, работающих по оборудованию и эксплоатации высокочастотных электротехнических установок.

В ней рассматриваются главные явления, лежащие в основе высокочастотного нагрева диэлектриков и полупроводников, а также схемы ламповых генераторов высокочастотных установок. В книге приведены также описание устройства нескольких промышленных установок высокочастотного нагрева и основные соотношения, необходимые для расчета лампового генератора, а также указания по его эксплоатации.

Б. И. КОРОЛЕВ. Основы вакуумной техники. Госэнергоиздат. Москва, 1950 г. 240 стр. Цена 8 р. 65 к.

Книга посвящена описанию техники получения высокого вакуума и его измерения, а также расчету и устройству вакуумных систем.

Она предназначается в качестве учебного пособия для студентов техникумов, а также для лиц, работающих по высоковакуумной технике.

«ОСНОВЫ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ» — перевод с английского, под редакцией Б. Ф. Высоцкого и Е. Н. Майзельса. Том 1. Оборонгиз. Москва, 1949 г. 516 стр. Цена 17 р.

Эта книга является пособием при изучении основ радиолокационной техники и рассчитана на инженерно-технический персонал, учащихся техникумов, школ и курсов. Она посвящена изложению физических процессов, происходящих в основных узлах радиолокационной станции, а также описанию схем и устройства этих узлов.

Книга состоит из следующих 12 глав. Основы электротехники. Несинусоидальные колебания и устанавливающиеся процессы. Электронные лампы и их применения. Схемы источников питания. Схемы усилителей и генераторов. Специальные схемы. Электронно-лучевые трубки. Схемы электронно-лучевых осциллоскопов. Передающие линии. Радиоволноводы и объемные резонаторы. Генераторы колебаний ультравысокой частоты. Антенны.

Книга написана без применения высшей математики и поэтому доступна для чтения радиолюбителю со средней подготовкой.

А. Д. БАТРАКОВ. Элементарная электротехника для радиолюбителей.

Массовая радиобиблиотека под общей редакцией академика А. И. Берга. Госэнергоиздат. Москва — Ленинград, 1950 г. 176 стр. Цена 6 р. 50 к.

В книге изложены элементарные физические основы электротехники. Назначение книги — дать радиолюбителям основные сведения по электротехнике, необходимые при изучении основ радиотехники.

Н. С. БОРИСОВ. Приемник местного приема.

Массовая радиобиблиотека под общей редакцией академика А. И. Берга. Госэнергоиздат. Москва — Ленинград, 1949 г. 32 стр. Цена 1 р.

В брошюре дается подробное описание приемника, собранного по схеме 0-V-1 с фиксированными настройками и тремя вариантами питания.

Кроме того, в брошюре дается описание радиопатефона. Брошюра рассчитана на начинающего радиолюбителя.

Г. В. ВОЙШВИЛЛО. Общий курс радиотехники.

Изд. 2, переработанное. Воениздат. Москва, 1950 г. 456 стр. Цена 12 р. 75 к.

Рассматриваются электрические колебательные системы; электровакуумные приборы; ламповые генераторы; радиопередающие фидерные, антенные и приемные устройства; распространение радиоволн.

К. А. ГЛАДКОВ. Дальновидение.

Научно-популярная библиотека. Гостехтеориздат. Москва — Ленинград, 1950 г. 64 стр. Цена 1 р. 10 к.

В брошюре, рассчитанной на массового читателя, в популярной форме описывается принцип устройства передающей и приемной телевизионной аппаратуры, рассказывается о том, как осуществляется передача изображений при помощи радиоволн.

З. ГИНЗБУРГ и Ф. ТАРАСОВ. Самодельные детали для сельского радиоприемника.

Издательство «Московский рабочий», 1950 г. 72 стр. Цена 1 р. 50 к.

Брошюра предназначена для радиолюбителей, в ней рассказывается, как самому сделать большинство основных деталей, необходимых для детекторного и лампового радиоприемников.

В. С. ГРИГОРЬЕВ и Б. С. ГРИГОРЬЕВ. Электронные и ионные приборы.

Связьиздат. Москва, 1950 г. 328 стр. Цена 10 р. 50 к.

В книге изложены общие принципы устройства и действия электровакуумных приборов. Основное внимание уделено физическим процессам, происходящим в электронных и ионных приборах.

В. В. ЕНЮТИН. Как производить настройку и испытание приемника при помощи сигнал-генератора.

Массовая радиобиблиотека под общей редакцией академика А. И. Берга. Госэнергоиздат. Москва — Ленинград, 1949 г. 56 стр. Цена 1 р. 75 к.

В брошюре помещено описание схем генераторов стандартных сигналов ГС-3 и ГСС-6 и рассказывается, какие работы можно выполнять с помощью этих приборов.

В. А. ЕГОРОВ. Простейший коротковолновый приемник.

Библиотека юного конструктора. Издательство Досарма. Москва, 1950 г. 34 стр. Цена 1 р. 25 к.

В брошюре дано описание конструкции простейшего коротковолнового радиолюбительского приемника.

С. Д. КЛЕМЕНТЬЕВ. Радиоуправление моделями кораблей.

Издательство Досарма. Москва, 1950 г. 148 стр. Цена 6 р.

Книга знакомит читателей с основами радиотелемеханики, с методами самостоятельного изготовления аппаратуры для моделей кораблей, управляемых по радио. В книге описаны две радиоуправляемые модели.

Ф. А. ЛБОВ. Детекторный приемник.

Горьковское областное государственное издательство. Горький, 1949 г. 32 стр. Цена 55 к.

Брошюра состоит из следующих разделов: для чего нужен детекторный радиоприемник, устройство радиоприемника, установка, самодельные детекторные приемники, детекторный усилитель Лосева, справочные сведения.

А. НЕФЕДОВ. Школьный радиоузел.

Библиотека юного конструктора. Издательство Досарма. Москва, 1950 г. Цена 1 р. 25 к.

В брошюре описывается радиоузел, доступный для изготовления в школьном радиокружке.

И. Л. ЧИНСКИЙ. Ламповый приемник на селе.

Горьковское областное государственное издательство, 1949 г. 67 стр. Цена 1 р. 25 к.

В брошюре помещены сведения об источниках тока для батарейных радиоприемников, кратко рассмотрены приемники «Родина», «Электросигнал» и «Рекорд», дана схема и описание простейшего самодельного батарейного приемника.

ЭЛЕМЕНТЫ И ДЕТАЛИ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ РАДИОПРИЕМНИКОВ (Справочная книга).

Массовая радиобиблиотека под общей редакцией академика А. И. Берга. Госэнергоиздат. Москва — Ленинград, 1950 г. 184 стр. Цена 10 р.

Книга рассчитана на радиолюбителей, приступающих к самостоятельному конструированию. Излагаемые в книге сведения об элементах и узлах радиоаппаратуры и о деталях, из которых они собираются, носят преимущественно прикладной характер и сопровождаются расчетами для практической работы.

* * *

Литература по вопросам радио продается в книжных магазинах книготоргового объединения государственных издательств и в киосках Союзпечати.

Книги по заказам высылаются по почте наложенным платежом без задатка. При заказах следует подробно указывать свой адрес.

Заказы следует направлять в ближайший областной, краевой, республиканский центр по адресу — «Книга — почтой», в Москву — «Книга — почтой», проезд Куйбышева, 8.

Литература, выпускаемая издательством Досарма, продается в магазинах Военкнижторга.

Заказы на высылку книг наложенным платежом следует направлять ближайшей «Военная книга — почтой»: Москва, Арбат, 21; Ленинград, Невский, 20; Киев, Красноармейская, 10; Минск, Первомайская, 26; Свердловск, ул. Ленина, 56.

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Срок конкурса на лучшую разработку аппаратуры для сельской радиофикации, объявленного Министерством связи Союза ССР, продлен до 1 января 1951 г.

* * *

Одновременно с этим номером журнала рассылается приложение к журналу — „Положение о 9-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов".

* * *

Тираж журнала „Радио" значительно увеличен.

По вопросам подписки на 1951 год следует обращаться в местные отделения Союзпечати, по другим вопросам издания журнала — в издательство Досарма — Москва, Ново-Рязанская ул., д. 26.

Издательство ДОСАРМ Корректор **Е. Матюнина** Выпускающий **М. Карякина**

Адрес редакции: Москва, Ново-Рязанская ул., 26. Тел. Е 1-68-35, Е 1-15-13.

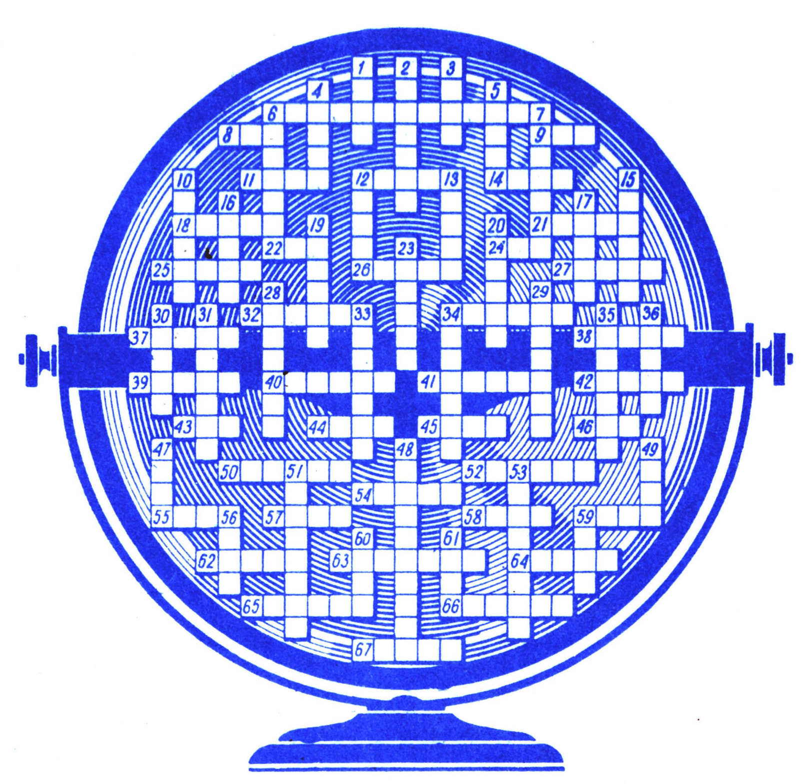
Г31460 Сдано в производство 2/IX 1950 г. Подписано к печати 7/X 1950 г. Цена 4 рубля.
Тираж 80 000 экз. Формат бум. $84 \times 118^1/_{16}$=2 бумажных—6,56 печ. л. 117500 зн. в 1 печ. л. Зак. 1705

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР. Москва, Гарднеровский пер., 1а.

Радиокроссворд

По горизонтали:

6. Радиодеталь. 8. Направление распространения световой волны. 9. Обозначение одной из единиц измерения емкости. 11. Место соприкосновения двух половин железного сердечника. 12. Условное изображение строения радиотехнического аппарата. 14. Газ, применяемый в ионных приборах. 18. Изобретатель электрического двигателя. 21. Радиолампа определенной системы. 22. Греческая буква, употребляемая в электро- и радиотехнике. 24. Вращающаяся часть переменного конденсатора. 26. Логарифмическая единица, употребляемая в теории проволочной связи. 27. Атмосферная помеха, воспроизведенная громкоговорителем. 32. Друг и помощник изобретателя радио А. С. Попова. 34. Русский электротехник XVIII века, соратник М. В. Ломоносова. 37. Разогрев нитей радиоламп. 38. Точка, в которой пересекаются световые лучи, преломленные линзой или объективом. 39. Единица для измерения магнитного потока. 40. Цветная полоска, получающаяся после прохождения светового луча через призму. 41. Изобретатель трансформатора. 42. Одна из основных деталей приемника. 43. Марка постоянных конденсаторов. 44. Электронная лампа, применяемая для детектирования или выпрямления. 45. Единица измерения электрической мощности. 46. Музыкальный звук определенной частоты. 50. Крепежная деталь. 52. Предмет, обладающий свойством притягивать железо, никель и некоторые другие металлы и их сплавы. 54. Приставка для обозначения увеличения какой-либо единицы в сто раз. 55. Известный физик, открывший явление радиоактивности. 57. Марка радиоприемника. 58. Одна из величин, характеризующих колебательный процесс. 59. Сопротивление, присоединенное параллельно. 62. Устройство, поддерживающее какое-либо сооружение. 63. Провод, из которого делается антенна. 64. Металл, применяемый для производства катодов радиоламп. 65. Измерительное устройство. 66. Диэлектрик, имеющий отрицательный температурный коэфициент. 67. Кристалл, обладающий хорошими пьезоэлектрическими и механическими свойствами.



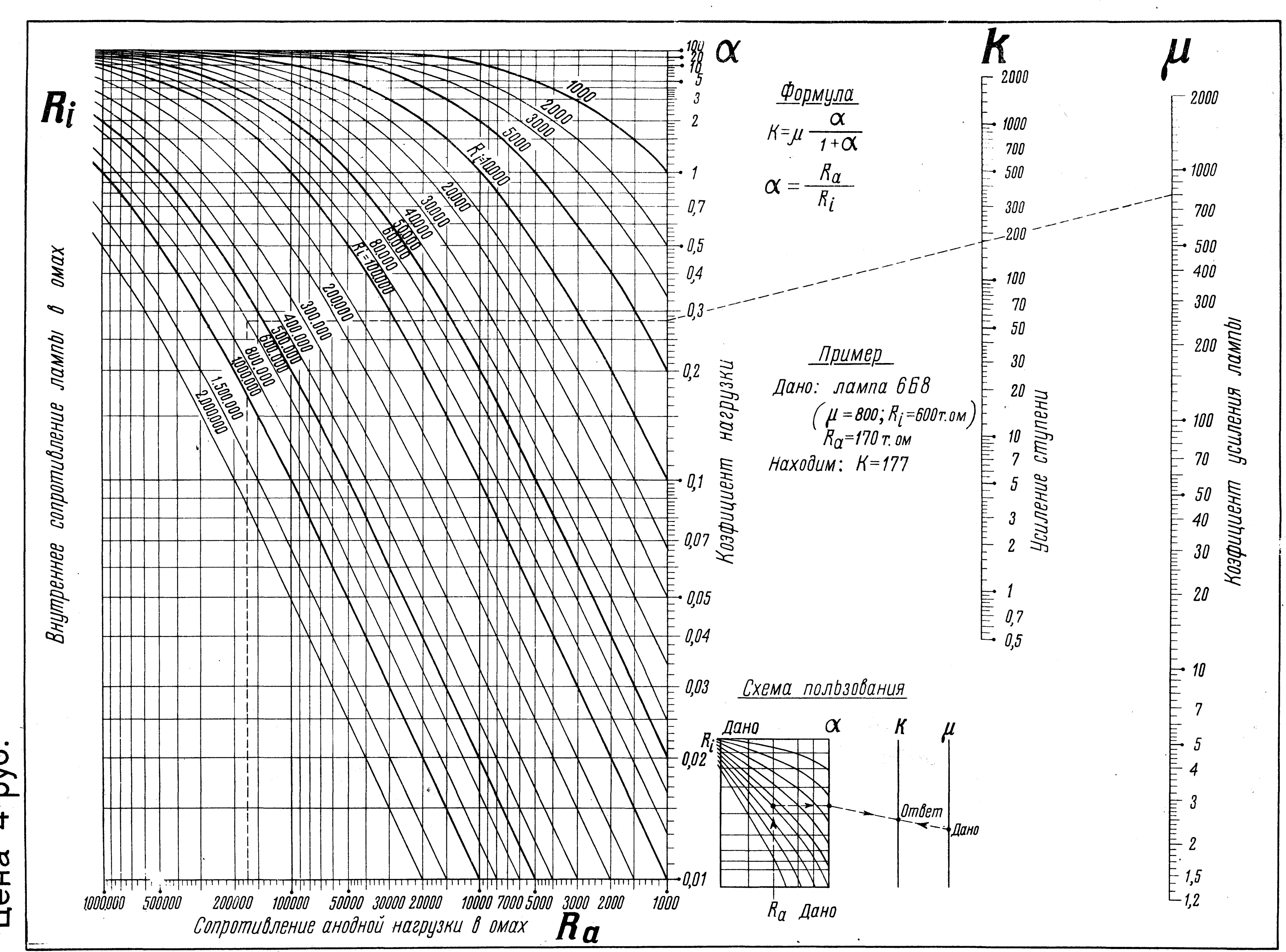
По вертикали:

1. Электрод радиолампы. 2. Название подстроечного конденсатора. 3. Пространство, в котором действуют какие-либо силы, в частности, электромагнитные. 4. Врачебная специальность. 5. Ион, выделяющийся при электролизе на положительном электроде. 6. Прибор, учитывающий расход электрической энергии. 7. Отношение заряда конденсатора к напряжению. 10. Цветная полоска на постоянном сопротивлении. 12. Полупроводник, обладающий выпрямляющими свойствами. 13. Одна из основных электрических единиц измерения. 15. Марка наиболее распространенного звукоснимателя. 16. Положение регулятора обратной связи, при котором возникает генерация. 17. Приставка, означающая миллионную часть какой-либо единицы. 19. Рабочий чертеж, выполненный фотографическим способом. 20. Явление, вызывающее шум и треск приемника. 23. Способ соединения проводников. 28. Увеличенная влажность, пагубно влияющая на радиоаппаратуру. 29. Потеря части напряжения на каком-либо сопротивлении. 30. Наглядное пособие. 31. Смола, обладающая изоляционными свойствами. 33. Незаряженная элементарная частица. 34. Одно из названий переменного сопротивления. 35. Прибор для обнаружения самолетов. 36. Учебное заведение. 47. Металл, употребляемый для изготовления гальванических элементов. 48. Единица измерения емкости. 49. Опора полевой линии. 51. Кристалл, обладающий пьезоэлектрическими свойствами. 53. Ионный выпрямитель. 56. Сокращенное название советского радиотехнического научно-исследовательского института. 59. Прорезь в торце вращающейся детали. 60. Химический элемент, входящий в состав электролита щелочных аккумуляторов. 61. Крепежная деталь.

Кроссворд составил читатель
С. Родионов (г. Львов УССР)

Ответы на вопросы, помещенные в № 4 «Радио» за 1950 год, см. на стр. 23.

Как пользоваться номограммой, помещенной на 4-й стр. обложки, см. на стр. 55.



R_i
α
K
μ
Формула
$K=\mu\frac{\alpha}{1+\alpha}$
$\alpha=\frac{R_a}{R_i}$
Пример
Дано: лампа 6Б8
($\mu=800$; R_i=600 т. ом)
R_a=170 т. ом
Находим: K=177
Схема пользования
Дано
Ответ
Дано
R_a Дано
Внутреннее сопротивление лампы в омах
Коэфициент нагрузки
Усиление ступени
Коэфициент усиления лампы
Сопротивление анодной нагрузки в омах
R_a
1000
2000
3000
5000
R_i=10000
20000
30000
40000
50000
60000
80000
R_i=100000
200000
300.000
400.000
500.000
600.000
800.000
1000000
1.500.000
2.000000
1000000
500000
200000
100000
50000
30000
20000
10000
7000
5000
3000
2000
1000
100
20
10
5
3
2
1
0,7
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,07
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
2000
1000
700
500
300
200
100
70
50
30
20
10
7
5
3
2
1
0,7
0,5
2000
1000
700
500
400
300
200
100
70
50
40
30
20
10
7
5
4
3
2
1,5
1,2

Цена 4 руб.